

**UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS**

**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

**E.A.P. DE ODONTOLOGÍA**

**Efecto de la aplicación tópica del flúor barniz sobre la  
actividad de caries de la lesión de mancha blanca en  
piezas permanentes jóvenes de pacientes de 06 a 12 años  
del Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago  
Távora**

**TESIS**

**Para obtener el Título Profesional de Cirujano Dentista**

**AUTOR**

**Yanina Liliana Cisneros Trujillo**

**ASESOR**

**Gilmer Torres Ramos**

**Lima – Perú**

**2015**

**MIEMBRO JURADO**

Mg. C.D. MARISA CECILIA JARA CASTRO

PRESIDENTE

C.D. KATIA LUZ MEDINA CALDERÓN

MIEMBRO

Mg. C.D. GÍLMER TORRES RAMOS

MIEMBRO ASESOR

A Dios, por guiarme por el camino correcto y permitirme cumplir esta meta.

A mis padres Justina y Jhony, por la confianza que siempre me tuvieron gracias a su amor y su apoyo incondicional, a mis hermanos por su comprensión; ellos son mi mayor motor y motivo. A mis maestros por la gran enseñanza y paciencia. A mi familia y amigos, por brindarme su cariño y la fuerza necesaria para seguir avanzando.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios.

A la UNMSM por ser mi hogar durante toda mi hermosa carrera.

A todos los docentes que durante los 06 años de mi carrera me brindaron sus conocimientos y grandiosa experiencia.

Al Mg. Gílmer Torres Ramos, por su asesoría y por el tiempo brindado para poder concretar mi primera meta.

A la Mg. Marisa Jara Castro por su apoyo incondicional en mis dudas en todo momento y por su estima.

A la CD. Katia Medina Calderón por sus consejos en la revisión de este trabajo y por su paciencia.

A la CD. Cecilia Rodríguez por su apoyo en resolver muchas de mis dudas, siempre cuando lo necesitaba.

Al CD. Daniel Blanco por brindarme consejos en la parte estadística y demás.

A la CD. Yanira Vera del Centro Medico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara, por la disponibilidad brindada para la ejecución de este trabajo.

A la asistente dental Jenny Pedraza Tipacti del Centro Medico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara, por el apoyo en todo momento durante la ejecución de este estudio.

A mis padres por el amor, la motivación y el apoyo que siempre me brindaron.

A Eduardo por la comprensión y la confianza depositada en mí.

A mis familiares y amigos que de forma directa e indirecta ayudaron en la realización de este trabajo.

## RESUMEN

Las lesiones de manchas blancas representan uno de los principales problemas de salud bucal que se evidencian principalmente en la población infantil. Estas pueden ser activas o inactivas, pero se pueden inactivar gracias al tratamiento con flúor por un tiempo determinado, con el fin de disminuir y/o eliminar la actividad de caries.

El objetivo de este estudio fue determinar el efecto de la aplicación tópica del flúor barniz sobre la actividad de caries de la lesión de mancha blanca después de cada dosis y al finalizar el tratamiento de ataque en piezas permanentes jóvenes de pacientes de 6 a 12 años del Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara. Es una investigación de tipo pre experimental, prospectivo y longitudinal, cuya muestra fue seleccionada de manera intencional y estuvo conformada por 264 lesiones de manchas blancas causadas por caries dental. A estas lesiones se aplicaron 4 dosis de flúor barniz al 5%, una vez por semana durante un mes. Para determinar la actividad de caries de la lesión de mancha blanca se usaron tres índices: ICDAS II para evaluar las características de las manchas blancas, Loe y Silness para evaluar el nivel de placa dental, y Nyvad para evaluar la textura de la superficie dental. Las pruebas estadísticas que se usaron fueron: la prueba no paramétrica de Wilcoxon y el coeficiente estadístico Chi Cuadrado con una prueba de contrastación de McNemar. Los resultados evidencian que las aplicaciones tópicas con flúor barniz disminuyen significativamente ( $p=0.000$ ), la actividad de caries de la lesión de mancha blanca en un 72.37% al finalizar el tratamiento. Se concluyó que la aplicación tópica del flúor barniz al 5% reduce la actividad de caries de la lesión de mancha blanca de los dientes permanentes jóvenes al finalizar la dosis de ataque.

**Palabras clave:** Flúor barniz - actividad de caries - mancha blanca.

## ABSTRACT

The white spot lesions represent one of the main oral health problems mainly evident in children. These may be active or inactive; the white spot lesions can be inactivated, but they may be inactivated thanks to the treatment with fluorine for a specific time, for the purpose of reduce and / or eliminate caries activity.

The aim of this study was to determine the effect of topical application of fluoride varnish over caries activity of white spot lesions after each dose and after the attack treatment in young permanent teeth of patients 6 to 12 years Naval Medical Center Cirujano Mayor Santiago Távara. It is a pre-experimental research, prospective and longitudinal type, the sample was selected intentionally and consisted of 264 white spot lesions caused by dental caries patients. These lesions to 4 doses were applied fluoride varnish 5% once a week for a month. To determine the activity of caries lesion white spot three indexes were used: ICDAS II to evaluate the characteristics of the white spots, Loe and Silness to assess the level of dental plaque, and Nyvad to evaluate the texture of the tooth surface.

Statistical tests used were the non-parametric Wilcoxon test and Chi Cuadrado statistical coefficient with contrasting McNemar test. The results show that topical fluoride varnish applications decreased significantly, ( $p = 0.000$ ), caries activity of white spot lesions in 72.37% at the end of the attacking dose. It is concluded that topical application of fluoride varnish 5% reduces the activity of caries lesion white spot of young permanent teeth at the end of the attacking dose.

**Keywords:** Fluoride varnish - caries activity - white spot.

## INDICE

<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	01
<b>II. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN</b>	
2.1 Área del problema	04
2.2 Delimitación del problema	05
2.3 Formulación del problema	07
2.4 Objetivos de la investigación	07
2.4.1 Objetivo general	07
2.4.2 Objetivos específicos	07
2.5 Justificación de la investigación	09
2.6 Limitaciones	09
<b>III. MARCO TEÓRICO</b>	
3.1 Antecedentes	10
3.2 Bases teóricas	16
3.2.1 Estructura dental	16
3.2.2 Proceso de desmineralización y remineralización	19
3.2.3 Actividad de caries	20
3.2.4 Caries dental	24
3.2.5 Índices para medir actividad de caries	27
3.2.6 Fluoruros tópicos	32
3.2.7 Flúor barniz	35
3.2.8 Diagnóstico diferencial de las manchas blancas	41
3.3 Definición de términos	43
3.4 Hipótesis	44
3.5 Operacionalización de variables	44

<b>IV.</b>	<b>DISEÑO METODOLÓGICO</b>	
4.1	Tipo de investigación.....	48
4.2	Población y muestra.....	48
4.3	Procedimientos y técnicas.....	50
4.4	Procesamiento de datos.....	55
4.5	Análisis de resultados.....	55
<b>V.</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	56
<b>VI.</b>	<b>DISCUSIÓN</b> .....	67
<b>VII.</b>	<b>CONCLUSIONES</b> .....	72
<b>VIII.</b>	<b>RECOMENDACIONES</b> .....	74
<b>IX.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	75
<b>X.</b>	<b>ANEXOS</b> .....	80
	Anexo 1: Aprobación del comité de ética del CEMENA.....	80
	Anexo 2: Prueba de Kappa de Cohen.....	81
	Anexo 3: Consentimiento y asentimiento informado.....	87
	Anexo 4. Instrumento de estudio.....	90
	Anexo 5: Instrucciones de uso del flúor barniz 5% (DURAPHAT).....	95
	Anexo 6: Indicaciones post tratamiento.....	97
	Anexo 7: Base de datos del SPSS.....	98
	Anexo 8: Cuadro de consistencia.....	99
	Anexo 9: Fotos durante el procedimiento.....	101
	Anexo 10: Set fotográfico.....	104



## Lista de Tablas

TABLA 1. Efecto de la aplicación tópica con flúor barniz 5% sobre la actividad de caries de la lesión de mancha blanca al finalizar la dosis de ataque con flúor barniz 5% en el CEMENA durante el periodo de Junio-Julio 2015.....	56
TABLA 2. Distribución de las lesiones de manchas blancas con y sin actividad de caries en el CEMENA durante el periodo de Junio-Julio 2015.....	58
TABLA 3. Comparación del efecto entre cada aplicación tópica con flúor barniz 5% sobre la actividad de caries de la lesión de mancha blanca en el CEMENA durante el periodo de Junio-Julio 2015.....	59
TABLA 4. Distribución de las características clínicas de las manchas blancas en el CEMENA durante el periodo de Junio-Julio 2015.....	61
TABLA 5. Comparación del efecto entre cada aplicación tópica con flúor barniz 5% sobre las características clínicas de las manchas blancas en el CEMENA durante el periodo de Junio-Julio 2015.....	62
TABLA 6. Distribución del nivel de placa dental de las lesiones de manchas blancas en el CEMENA durante el periodo de Junio-Julio 2015.....	63
TABLA 7. Comparación del efecto entre cada aplicación tópica con flúor barniz 5% sobre el nivel de placa dental de las lesiones de manchas blancas en el CEMENA durante el periodo de Junio-Julio 2015.....	64
TABLA 8. Distribución de las características de la textura de las lesiones de manchas blancas en el CEMENA durante el periodo de Junio-Julio 2015.....	65
TABLA 9. Comparación del efecto entre cada aplicación tópica con flúor barniz 5% sobre las características de la textura de las lesiones de manchas blancas en el CEMENA durante el periodo de Junio-Julio 2015.....	66

## **Lista de Gráficos**

GRAFICO 1. Efecto de la aplicación tópica con flúor barniz 5% sobre la actividad de caries de la lesión de mancha blanca al finalizar la dosis de ataque con flúor barniz 5% en el CEMENA durante el periodo de Junio-Julio 2015. ....	57
GRAFICO 2. Comparación del efecto entre cada aplicación tópica con flúor barniz 5% sobre la actividad de caries de la lesión de mancha blanca en el CEMENA durante el periodo de Junio-Julio 2015.....	60

## **Lista de Figuras**

FIGURA 1. Actividad de caries.....	21
FIGURA 2. Lesión incipiente de caries bajo agua en microscopio de luz polarizada.....	26
FIGURA 3. Criterios según ICDAS II para evaluar actividad de caries.....	28
FIGURA 4. Códigos y descripciones de criterios ICDAS II.....	30
FIGURA 5. Códigos y descripciones del nivel de placa dental.....	31
FIGURA 6. Códigos y descripciones del Sistema Nyvad.....	31
FIGURA 7. Materiales.....	101
FIGURA 8. Instrumentales.....	101
FIGURA 9. Separación de carrillos.....	102
FIGURA 10. Aislamiento relativo con rollos de algodón.....	102

FIGURA 11. Retiro de la placa dental.....	102
FIGURA 12. Secado con jeringa triple de cada superficie.....	103
FIGURA 13. Aplicación del flúor barniz 5% (Duraphat).....	103
FIGURA 14. Esperar 2 minutos de secado por cada superficie.....	103
FIGURA 15. Pza. 22 antes del tratamiento con flúor barniz 5%.....	104
FIGURA 16. Pza. 22 al final del tratamiento con flúor barniz 5%.....	104
FIGURA 17. Pza. 22 y pza. 23 antes del tratamiento con flúor barniz 5%.....	105
FIGURA 18. Pza. 22 y pza. 23 al final del tratamiento con flúor barniz 5%.....	105
FIGURA 19. Pza. 14 antes del tratamiento con flúor barniz 5%.....	106
FIGURA 20. Pza. 14 al final del tratamiento con flúor barniz 5%.....	106
FIGURA 21. Pza. 24 antes del tratamiento con flúor barniz 5%.....	107
FIGURA 22. Pza. 24 al final del tratamiento con flúor barniz 5%.....	107
FIGURA 23. Pza. 11 y pza. 21 antes del tratamiento con flúor barniz 5%.....	108
FIGURA 24. Pza. 11 y pza. 21 al final del tratamiento con flúor barniz 5%.....	108
FIGURA 25. Pza. 44 antes del tratamiento con flúor barniz 5%.....	109
FIGURA 26. Pza. 44 al final del tratamiento con flúor barniz 5%.....	109

## I. INTRODUCCIÓN

Las lesiones de manchas blancas, son alteraciones del esmalte no cavitado, estos estadíos iniciales del desarrollo de la lesión cariosa pueden pasar desapercibidos clínicamente, pero en algunos casos se pueden observar, solamente en áreas visibles, como pequeñas manchas blancas. Estas lesiones crecen a pasos agigantados en la población infantil, debido a la gran actividad de caries presente en las superficies dentarias.<sup>1</sup>

Las condiciones fisiológicas normales del pH salival son de 6,2 a 7,4; pero cuando el pH salival desciende debido a los ácidos resultantes del metabolismo bacteriano hasta lo que se conoce como pH crítico (4,5), los cristales de hidroxiapatita se van a difundir hacia el medio externo. A este proceso se le denomina desmineralización. En tanto, la remineralización se produce cuando el calcio y los fosfatos de la saliva acceden a las áreas desmineralizadas de los dientes. Los ciclos de desmineralización y remineralización continúan a lo largo de toda la vida dental.<sup>7, 11</sup>

La presencia de flúor va a ayudar a la recuperación de las manchas blancas favoreciendo la formación de cristales de fluorhidroxiapatita y la interacción con el calcio y el fosfato, para lograr un crecimiento más rápido de cristales y que estos sean más grandes y menos solubles al ataque de los ácidos.<sup>10</sup> El flúor presenta un efecto antimicrobiano sobre las bacterias presentes en la placa dental y juega un papel muy importante inclinando el proceso hacia la remineralización y desarrollo de una estructura dental más resistente al ataque de los ácidos.<sup>16</sup>

La actividad de caries es la actividad cariogénica de cada superficie dental que se evidencia mediante el resultado de asociar tres factores que se interrelacionan entre sí: manchas blancas, placa dental presente y textura de la superficie dental.<sup>14</sup>

La mancha blanca es de color opaco tiza; el esmalte pierde el brillo o lustre característico, además de su textura que es rugosa al pasar una sonda de examinación y está ubicada cerca de los márgenes gingivales. Cuando la pérdida de

los minerales no es muy marcada es necesario secar muy bien la superficie del esmalte para observar la mancha blanca.<sup>14</sup>

La placa dental es el iniciador del proceso carioso, presenta un biofilm con alta adhesión a los tejidos duros del diente. Las manchas blancas, generalmente, se localiza en el tercio gingival de las superficies afectadas.<sup>16</sup>

La textura de la superficie de la lesión puede ser lisa, cuando existe una remineralización, o rugosa, cuando existe mayor desmineralización.<sup>7</sup>

En las edades escolares los factores de riesgo para desarrollar lesiones iniciales de caries aumentan. La población infantil es más susceptible a ello debido a que es la etapa en la que los dientes permanentes erupcionan, lo cual se inicia alrededor de los 6 años y concluye actualmente, en la mayoría de los casos, con la erupción de las segundas molares, aproximadamente a los 12 años. Sin embargo, en algunas personas termina con la erupción de las terceras molares.<sup>5</sup>

La identificación de los factores de riesgo es indispensable; los más importantes son: la presencia de caries dental, presencia de placa bacteriana, historia de enfermedad de caries, frecuencia en la higiene oral.<sup>22</sup> La inactivación de la lesión cariosa gracias a la aplicación tópica de fluoruros permite predecir una reducción del riesgo de caries. Las personas que presentan moderado y alto riesgo están indicadas para recibir tratamientos con fluoruros en sus dosis de ataque (01 vez por semana durante 04 semanas), y luego controles de 01 aplicación cada 03 meses durante 01 año; para disminuir y/o eliminar la actividad de caries.<sup>11</sup>

Existen varios indicadores entre los cuales tenemos el índice de ICDAS II, para determinar manchas blancas; índice de Loe y Silness, para detectar placa dental; índice de Nyvad, para evaluar la textura de la superficie dental. Todos estos en conjunto son de gran ayuda en la determinación de la actividad de caries.<sup>20, 23</sup>

Los fluoruros concentrados en la saliva inhiben la desmineralización del esmalte sano y estimulan su remineralización. La presencia de los iones flúor en la saliva, aún en concentraciones bajas, es necesaria para obtener una protección contra la caries.

Existen 2 tipos de fluoruros tópicos: flúor gel y barniz fluorado.<sup>8</sup> El flúor gel acidulado al 1,23% se aplica en cubetas y se deja por 4 minutos en boca, en contacto con la saliva; el 50-60% del flúor se absorbe en el primer minuto.<sup>2</sup> Los barnices de flúor tienen la propiedad de formar compuestos globulares alrededor de las superficies, los cuales actúan como reservorios de flúor de lenta liberación por periodos prolongados.<sup>5</sup> En diversos estudios, el fluoruro de sodio (NaF) al 5% comercializado con el nombre de **Duraphat** (Colgate) reunió la mayor aceptabilidad en prevención oral por su fácil administración y por sus efectos en cortos periodos.<sup>30-32</sup> Este tipo de flúor tiene diversas propiedades como la baja viscosidad y buena tolerancia a la humedad. Estas propiedades le permiten mejor penetración dentro de los poros de la estructura del esmalte; bloqueando estos poros se reduce la desmineralización. El tiempo prolongado en que el barniz permanece en contacto con la superficie del diente da como resultado la formación de una gran cantidad de fluoruro de calcio ( $\text{CaF}_2$ ) el cual permanece por períodos largos.<sup>5</sup>

El objetivo de este estudio fue determinar el efecto de la aplicación tópica del flúor barniz al 5% sobre la actividad de caries de la lesión de mancha blanca durante la dosis de ataque en piezas permanentes jóvenes de pacientes de 6 a 12 años del Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara (CEMENA).

## **II. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

### **2.1 ÁREA PROBLEMA**

La caries dental sigue siendo el principal problema de salud bucal tanto de los niños como de los adolescentes y adultos; es uno de los trastornos de salud más comunes. Inicia en la población infantil en la mayoría de ocasiones, pero puede afectar a cualquier edad y es la causa más importante de pérdida de dientes.<sup>1-2</sup> Uno de los grupos humanos más susceptibles a este problema es la población infantil, entre 6 a 12 años de edad.<sup>1</sup>

Las bacterias suelen estar presentes en la boca y convierten todos los alimentos, especialmente los azúcares y almidones, en ácidos.<sup>3</sup> Las bacterias, el ácido, los residuos de comida y la saliva se combinan en la boca para formar una sustancia pegajosa llamada placa que se adhiere a los dientes.<sup>4</sup>

La placa comienza a acumularse en los dientes a los 20 minutos de la ingestión de alimentos, que es el tiempo en el que se presenta la mayor actividad bacteriana. Si la placa no se remueve por completo y en forma rutinaria, las lesiones cariosas no solo comienzan sino que prosperan.<sup>2, 5</sup>

Los ácidos de la placa disuelven la superficie del esmalte del diente creando lesiones iniciales de caries dental, manifestándose como manchas blancas, las cuales no suelen producir dolor hasta que se tornan muy grandes y afectan las estructuras internas, causando procesos patológicos y llegando incluso a la pérdida del órgano dentario.<sup>2-3</sup>

Las topificaciones con flúor nos ayudan a revertir las lesiones de manchas blancas, siendo bastante eficaces.<sup>2, 6</sup>

Si bien el flúor sistémico aporta una mejor protección al esmalte durante el período de susceptibilidad cariogénica, el aporte del flúor tópico durante la maduración post-eruptiva del esmalte es responsable del alto nivel de concentración que puede encontrarse en la superficie de éste. Además de su efecto anticariogénico sobre las

bacterias causantes de caries, los fluoruros inhiben la glicólisis por bloqueo enzimático, reduciendo así su potencial acidogénico.<sup>1-2</sup> El fluoruro tópico puede inhibir la desmineralización de las lesiones incipientes pero también favorecer y consolidar la remineralización de una superficie de esmalte desmineralizada.<sup>3-4</sup>

Las formas de fluorización distintas al barniz, que han sido tradicionalmente utilizadas, tienen una característica específica común que es la necesidad de mezclar el flúor gel con saliva, para que comience la liberación de iones de flúor que luego deben difundirse en el esmalte dental.<sup>2,4</sup> Por el contrario, el barniz de flúor, una vez que se pone en contacto con la saliva, libera hidrógeno de flúor que penetra fácil y rápidamente en el esmalte dental y se concentra en forma permanente, penetrando hasta 50 micras de la superficie y logrando así un verdadero efecto preventivo en la aparición de lesiones de manchas blancas.<sup>3</sup>

## **2.2 DELIMITACIÓN**

Las manchas blancas son lesiones no cavitadas que se pueden evidenciar sobre la superficie del esmalte, aunque se sabe que estas lesiones pueden presentarse como estadios iniciales de caries dental, del mismo modo pueden ser originados por otros factores y manifestarse también como manchas blancas entre los que tenemos hipomineralización, hipoplasia del esmalte, fluorosis y amelogénesis imperfecta. Debido a que la caries dental es el principal problema de salud bucal en la población infantil, fue pertinente delimitar esta investigación solo en las manchas blancas como estadio inicial de caries dental.<sup>1,5</sup>

Si bien es cierto que las manchas blancas aparecen en dentición decidua y permanente, este estudio está enfocado en dientes permanentes jóvenes debido a que este tipo de dentición permanecerá en boca para toda la vida.<sup>5</sup>

Investigaciones recientes evidencian tres factores que determinan la actividad de caries que presenta una lesión de mancha blanca, esta actividad se relaciona



directamente a la severidad de la mancha blanca, presencia de placa dental y textura rugosa de la superficie del esmalte.<sup>14</sup>

Existen diversos sistemas de medición de actividad de caries, siendo ICDAS II, Loe y Silness, y Nyvad los índices con mayor especificidad y reproducibilidad para este estudio.

La fluorización es un procedimiento que consiste en la aplicación de flúor tópico sobre las superficies con lesiones de manchas blancas con el fin de disminuir y/o eliminar la actividad de caries presente.<sup>2</sup> Existen dos tipos de flúor usados para la aplicación tópica utilizados con mayor frecuencia y mejor estudiados: el flúor gel y el flúor barniz, y dentro de estos existen múltiples marcas con diversas presentaciones. En esta investigación se utilizó el flúor barniz de la marca Colgate, con nombre comercial Duraphat, que contiene 5% en peso de FNa correspondiente a 22.600ppm de ion flúor, ya que su presentación en pasta fue más asequible para aplicación en masas y bastante tolerada por la población infantil, además está comprobada científicamente su eficacia y efectividad en la reducción de la actividad de caries.<sup>7</sup> Este flúor tiene muchos protocolos de aplicación, es necesario enfatizar que en pacientes con riesgo moderado y alto el efecto será mucho mejor al finalizar la dosis de ataque, una aplicación cada semana durante cuatro semanas.<sup>23</sup>

Con lo expuesto en la presente investigación se pretende determinar, a través del método científico, el efecto del flúor barniz al 5% sobre la actividad de caries de la lesión de mancha blanca después de cada aplicación y al finalizar la dosis de ataque en pacientes de 6 a 12 años de edad del Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara (CEMENA) – Lima (Perú).

## **2.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Cuál es el efecto de la aplicación tópica del flúor barniz en la dosis de ataque sobre la actividad de caries de las lesiones de mancha blanca de piezas permanentes jóvenes en pacientes de 6 a 12 años del Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara?

## **2.4 OBJETIVOS**

### **2.4.1 OBJETIVO GENERAL**

1. Determinar el efecto de la aplicación tópica del flúor barniz sobre la actividad de caries de las lesiones de mancha blanca al finalizar la dosis de ataque con flúor barniz al 5% en piezas permanentes jóvenes en pacientes de 6 a 12 años del Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara.

### **2.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Determinar la distribución de las lesiones de manchas blancas con actividad de caries antes, después de cada dosis y al finalizar el tratamiento de ataque en superficie dental visible de piezas permanentes jóvenes en pacientes de 6 a 12 años del Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara.
2. Comparar el efecto entre cada aplicación tópica con flúor barniz al 5% sobre la actividad de caries de la lesión de mancha blanca después de cada dosis y al finalizar el tratamiento de ataque en superficie dental visible de piezas permanentes jóvenes en pacientes de 6 a 12 años del Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara.
3. Determinar la distribución de las características clínicas de las manchas blancas antes, después de cada dosis y al finalizar el tratamiento de ataque en superficie dental visible de piezas permanentes jóvenes en pacientes de 6 a 12 años del Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara.

4. Comparar el efecto entre cada aplicación tópica con flúor barniz al 5% sobre las características clínicas de las manchas blancas después de cada dosis y al finalizar el tratamiento de ataque en superficie dental visible de piezas permanentes jóvenes en pacientes de 6 a 12 años del Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara.
5. Determinar la distribución del nivel de placa dental de las lesiones de manchas blancas antes, después de cada dosis y al finalizar el tratamiento de ataque en superficie dental visible de piezas permanentes jóvenes en pacientes de 6 a 12 años del Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara.
6. Comparar el efecto entre cada aplicación tópica con flúor barniz al 5% sobre el nivel de placa dental de las lesiones de manchas blancas después de cada dosis y al finalizar el tratamiento de ataque en superficie dental visible de piezas permanentes jóvenes en pacientes de 6 a 12 años del Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara.
7. Determinar la distribución de las características de la textura de las lesiones de manchas blancas antes, después de cada dosis y al finalizar el tratamiento de ataque en superficie dental visible de piezas permanentes jóvenes en pacientes de 6 a 12 años del Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara.
8. Comparar el efecto entre cada aplicación tópica con flúor barniz 5% sobre las características de la textura de las lesiones de manchas blancas después de cada dosis y al finalizar el tratamiento de ataque en superficie dental visible de piezas permanentes jóvenes en pacientes de 6 a 12 años del Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara.

## **2.5 JUSTIFICACIÓN**

Debido a la alta prevalencia de caries dental que se evidencia en su estadio inicial por la presencia de lesiones de manchas blancas, la aplicación tópica del flúor barniz es una gran alternativa de tratamiento y prevención presentando mejores resultados en comparación con otros fluoruros tópicos disminuyendo la actividad de caries de las manchas blancas en un corto periodo y de manera efectiva, esta evidencia es necesaria resaltarla.

El presente estudio se justifica en la necesidad de evaluar el efecto de disminución de la actividad de caries de las manchas blancas que se presentan en la población infantil y así también reducir la incidencia y prevalencia de caries dental que se pueda presentar a futuro. Su estudio es de necesidad pública para contribuir en la resolución de los problemas principales de salud bucal.

Asimismo se desea comparar el efecto del flúor barniz al 5% después de cada aplicación y al finalizar la dosis de ataque (4 semanas) debido a que no existe información científica en nuestra población sobre la comparación mencionada.

## **2.6 LIMITACIONES**

- Manejo de los factores externos que pueden influir en la actividad de caries como la higiene oral.
- Dieta del niño mientras dure el proyecto de investigación.

### III. MARCO TEÓRICO

#### 3.1 ANTECEDENTES

Existen investigaciones sobre el efecto del flúor barniz sobre la actividad de caries en piezas dentales deciduas y permanentes en pacientes de 6 años a más, pero no existen informes en los que se compare el efecto del flúor entre una aplicación y otra en la dosis de ataque (4 semanas).

**Ochoa P (2011)**<sup>1</sup> realizó un estudio acerca de la acción del Recaldent (fosfato de calcio amorfo, ingrediente derivado de la caseína) y barniz fluorado en la inactivación de las manchas blancas de niñas de 7 a 12 años de una escuela fiscal de Loja, en el Ecuador. La muestra fue conformada por 58 niñas con manchas blancas, las cuales fueron divididas en dos grupos: 31 niñas a las que se les aplicó Recaldent de las cuales, 18 presentaron hipoplasia del esmalte y 13, mancha blanca; y otro grupo de 27 niñas a las que se les aplicó flúor barniz (Bifluorid 12) de las cuales, 10 presentaron hipoplasia del esmalte y 17 presentaron mancha blanca. Se utilizó el sistema ICDAS y se fotografiaron los dientes afectados al inicio de la investigación para hacer una comparación con las fotografías tomadas después de las aplicaciones con los remineralizantes respectivos. El tratamiento tuvo una duración de 6 meses, 4 aplicaciones de flúor una vez por semana durante un mes y otra aplicación de flúor a los 6 meses. Los resultados demostraron que en la inactivación de las manchas blancas, tanto el Recaldent como el flúor barniz fueron muy efectivos, siendo el barniz fluorado efectivo en un **70.59%** en la inactivación de las lesiones de manchas blancas luego de 6 meses.

**García A (2014)**<sup>5</sup> estudió sobre la prevalencia de caries incipiente en niños de 6 a 11 años en el Ecuador. Su objetivo fue determinar cuál es la prevalencia de caries incipientes en niños de 6 a 11 años. Es una investigación de tipo descriptiva la cual consistió en la recolección de fichas informativas del índice de ICDAS sobre el estado

dental de los pacientes que fluctúan en las edades mencionadas dentro una unidad educativa. La conclusión fue que la frecuencia de caries incipientes es alta y la prevalencia observada era el código C<sub>1</sub> según ICDAS II.

**Braga M y col (2010)<sup>14</sup>** evaluaron los diversos parámetros relacionados con las lesiones de caries activas. Su objetivo era evaluar la asociación entre varios factores relacionados con presencia de lesiones cariosas y determinar las puntuaciones para hallar actividad de caries evaluadas por dos índices visuales diferentes, ICDAS II Y NYVAD en superficies oclusales de molares. Estudiaron a 139 niños que presentaban un total de 757 superficies oclusales de molares con lesiones cariosas inactivas y activas; se dividió en dos grupos. En el primer grupo se utilizó ICDAS II y en el segundo NYVAD. Se registraron diversos parámetros relacionados con la lesión de caries activa, y las conclusiones fueron que estas lesiones se podían evaluar con ambos índices visuales, siendo el ICDAS II el que obtuvo mejores resultados en determinar las lesiones de caries activa, que a su vez estaban relacionadas a la presencia de placa dental madura y superficie rugosa, obteniendo como puntuaciones de 8 a 11 las lesiones con actividad de caries y de 3 a 7 las lesiones sin actividad de caries.

**Alvarado E (2004)<sup>15</sup>** realizó un estudio comparativo de dos técnicas utilizadas en el tratamiento de las manchas blancas en dientes permanentes jóvenes; tuvo como objetivo comparar clínicamente la eficacia de la técnica de flúor barniz y la técnica de microabrasión en el tratamiento de las lesiones mencionadas en dientes permanentes jóvenes de niños de 6-12 años de edad. Estuvo conformado por 162 piezas dentales anterosuperiores y anteroinferiores permanentes jóvenes que presentaban manchas blancas en superficies vestibulares producidas por caries dental, las cuales fueron divididas en 2 grupos de manera aleatoria: 81 piezas dentales para el tratamiento con flúor barniz y 81 piezas dentales para el tratamiento de microabrasión con ácido fosfórico y piedra pómez más flúor gel, ambas técnicas tratadas una vez por semana con una duración de 4 semanas. La conclusión a la que llegó fue que ambos

tratamientos son efectivos. El flúor barniz inactivó parcialmente en un 31% las piezas con manchas blancas; la técnica con microabrasión inactivó totalmente en un 63% y parcialmente en un 27%, siendo el tratamiento de microabrasión más efectivo que el tratamiento con flúor barniz, pero ligeramente agresivo debido al desgaste que se produce en el esmalte dental.

**Shah S y col (2013)**<sup>16</sup> estudiaron la eficacia del Fluoruro Diamina de Plata (SDF) como un antibacteriano y como agente antiplaca en comparación con el barniz de fluoruro y gel fluoruro de fosfato acidulado. Su objetivo era comparar la eficacia de SDF como un antibacteriano y como agente antiplaca, in vivo, en comparación al barniz de flúor (Bifluorid) y al fluoruro fosfato acidulado (APF) en gel. Evaluaron a 123 niños, 82 varones y 41 mujeres por un período de 18 meses. Los niños fueron divididos en tres grupos: grupo 1 con SDF, grupo 2 con barniz de flúor y grupo 3 con APF gel; todos ellos fueron evaluados por medio del índice de placa (Loe y Silness) a los 6, 12, y 18 meses, así como muestras de *Streptococcus mutans* en saliva (0.1mL) fueron inoculados en el medio de cultivo Agar-Cisteína para ser evaluados a las 72 h. Las conclusiones fueron que los 3 agentes fueron efectivos en la disminución de placa desde los tres días hasta los 18 meses posteriores de evaluación, pero se obtuvieron diferencias significativas en los resultados del grupo con SDF en la reducción de *S. mutans*, concluyendo que el Fluoruro Diamina de Plata tiene un mejor efecto antibacteriano en comparación a los otros 2 fluoruros.

**Díaz A (2006)**<sup>20</sup> realizó un estudio comparativo del efecto de las aplicaciones del barniz flúor y/o clorhexidina sobre algunos factores clínicos-microbiológicos de riesgo de caries dental, cuyo objetivo fue evaluar y comparar el efecto de la aplicación mixta de barnices, de clorhexidina, de flúor y clorhexidina/flúor en la reducción de la formación de placa bacteriana y los niveles de *Streptococcus mutans* en saliva. Estuvo conformado por 33 escolares entre 9-13 años con alto riesgo cariogénico y altos valores de índice de placa bacteriana y niveles de *Streptococcus mutans* elegidos al

azar y divididos en 3 grupos de 11 cada uno; el primer grupo tratado con barniz de clorhexidina (cervitec), el segundo grupo tratado con barniz de flúor (flúor protector) y el tercer grupo tratado con barniz mixto (cervitec-flúor protector). Primero se registró el índice de Loe y Silness y se tomó muestras de saliva, luego se colocaron los barnices mencionados en las superficies vestibulares de los grupos respectivamente, seguidamente se registró el índice de placa bacteriana en la primera y en la décimo segunda semana y del mismo modo se recolectó muestras de saliva en las que luego de 72 horas se realizó el recuento de colonias de *S. mutans*. Las conclusiones a las que llegó fueron que en los 3 grupos se observó una reducción significativa de placa dentobacteriana, a la semana de evaluación como a la décimo segunda semana, pero las aplicaciones mixtas de flúor barniz con clorhexidina tuvieron mejores resultados en la reducción de *S. mutans*.

**Braga M y col (2010)**<sup>23</sup> realizaron una investigación acerca del rendimiento clínico de dos sistemas visuales de puntuación en la detección y evaluación de la lesión de caries activa en superficie oclusal de dientes primarios, cuyo objetivo fue comparar el rendimiento clínico del índice de Nyvad (NY) y de ICDAS-II, para la detección de severidad de caries y para la evaluación de actividad de caries en las superficies oclusales. Se compararon 763 molares primarios de 139 niños de 3 a 12 años; los exámenes fueron realizados por 2 examinadores calibrados y se calculó la reproducibilidad de los índices concluyéndose que los criterios de NYVAD y de ICDAS-II dan como resultados una muy buena reproducibilidad y validez para detectar actividad de lesión cariosa y estimar sus niveles de gravedad, pero la combinación de estos, usando ICDAS para mancha blanca y Nyvad para discontinuidad de la superficie presenta mejores resultados en la evaluación de la actividad de caries.

**Ekstrand K (2008)**<sup>27</sup> evaluó los criterios de ICDAS para detectar y evaluar la actividad de caries; su objetivo fue detectar y evaluar los indicadores en relación a la actividad de caries. Fue un estudio descriptivo que con la ayuda de la literatura científica llegó a la conclusión de que la lesión de mancha blanca es un área de retención de placa, en



la que se ha perdido el brillo y que es rugosa ante el explorador, esto indica que es una lesión activa. Las observaciones que tuvo en cuenta al evaluar la actividad de caries de la lesión se basan en el aspecto visual y la sensación táctil que ofrecen Nyvad e ICDAS en sus publicaciones del 2005 y el 2007.

**Braga M y col (2009)**<sup>29</sup> realizaron una investigación acerca de la comparación in vitro del índice de Nyvad con ICDAS-II en la evaluación de la severidad de la lesión de caries activa en superficie oclusal de dientes primarios y tuvo como objetivo evaluar la reproducibilidad de los sistemas de Nyvad e ICDAS-II en la detección de la lesión de caries activa y probar si la correlación de estos sistemas pueden estimar la actividad de caries. Se compararon 38 molares extraídos con otros 69 molares, luego los examinadores fueron anotando lo que encontraban independientemente en cada índice, de Nyvad e ICDAS, y en otra ficha lo que encontraban en conjunto los dos sistemas; después de 2 semanas realizaron el mismo procedimiento y compararon. Las conclusiones fueron que el sistema de puntuación para la detección de lesión de actividad de caries fue mejor cuando se realizó en conjunto Nyvad con ICDAS-II dando como resultado una serie de factores indispensables para la detección de actividad de caries que fueron la presencia de manchas blancas, placa dental y discontinuidad de la superficie del esmalte. Mediante esta combinación es posible detectar caries activa.

**Aguilar D y col (2011)**<sup>32</sup> estudiaron la actividad de caries de las lesiones de manchas blancas al aplicar el barniz fluorado; su objetivo fue determinar la eficacia del barniz fluorado (Duraphat) sobre la inactivación de lesiones cariosas incipientes (manchas blancas) mediante un láser de baja potencia. Se realizó un estudio clínico experimental prospectivo longitudinal utilizando una muestra de 21 pacientes con manchas blancas activas los cuales fueron divididos en 2 grupos: grupo control (profilaxis profesional) y el grupo experimental (barniz fluorado) de manera aleatoria. Esto dio como resultado un **84.78%** de lesiones cariosas inactivas luego de 3 aplicaciones, una vez cada semana durante las 2 primeras aplicaciones y la tercera aplicación luego de 2

semanas, y un **93.48%** luego de 4 aplicaciones de barniz fluorado, siendo esta cuarta aplicación 2 meses después de la tercera dosis, determinando así que los barnices fluorados son altamente eficaces produciendo una inactivación de las manchas blancas en un 93.48%; estos resultados tuvieron diferencias significativas desde el primer mes de tratamiento.

**Quirino M y col (2011)**<sup>37</sup> estudiaron el potencial terapéutico de un barniz fluorado brasileño, cuyo objetivo fue evaluar in vivo el efecto terapéutico de tres barnices de flúor disponible en el mercado brasileño sobre lesiones de mancha blanca. Fue un estudio experimental y longitudinal cuya muestra incluyó a 36 niños entre 7 y 13 años de edad, con un total de 67 manchas blancas activas en dientes anteriores permanentes; los niños fueron divididos aleatoriamente en 3 grupos, 24 niños a los que se les aplicó Fluorniz, 22 a los que se les aplicó Duofluorid y 21 a los que se les aplicó Durafluor. A estas manchas blancas se les evaluó de tres maneras, primero se midió en milímetros la dimensión de la lesión, luego por medio de una sonda periodontal se examinó la rugosidad del esmalte, y se les tomó el IHO simplificado para evaluar placa dental, y así determinar la actividad de caries de la lesión, y luego de ello se les aplicó flúor barniz una vez por semana durante cuatro semanas y en la quinta semana se hizo una reevaluación. Las conclusiones fueron que al final del tratamiento todos los barnices tuvieron efectos similares, obteniendo una reducción significativa en promedio del **71%** de la actividad de caries de la lesión de mancha blanca y que un **45.7%** de superficies con esmalte rugoso se revirtió a superficies lisas al finalizar el tratamiento con los barnices fluorados.

**Meneses R y col (2012)**<sup>38</sup> realizaron una investigación sobre el potencial terapéutico del flúor barniz. Tuvo como objetivo determinar el efecto terapéutico de dos barnices de flúor en la inactivación de lesiones de mancha blanca activas. Fue un estudio experimental y longitudinal cuya muestra fue de 56 dientes permanentes anteriores con lesiones de manchas blancas activas de pacientes entre 7 a 10 años; fueron divididos de manera aleatoria, los cuales a 28 niños se les aplicó Fluorphat y a los

otros 28 niños Duraphat, una aplicación cada semana durante cuatro semanas; se evaluó la dimensión en milímetros de la mancha blanca, la placa dental por medio del IHO de Green y Vermillón y la textura de la superficie utilizando una sonda periodontal. Las conclusiones fueron que ambos barnices son eficaces para la disminución de la lesión de mancha blanca activa, pero el barniz Duraphat es ligeramente más efectivo disminuyendo la actividad de caries un 75% al finalizar el tratamiento con el barniz fluorado.

### **3.2 BASES TEÓRICAS**

#### **3.2.1 ESTRUCTURA DENTAL**

Los dientes son estructuras de tejido mineralizado que comienzan a desarrollarse desde la vida intrauterina, estos nos ayudan a masticar alimentos para una buena digestión. Básicamente existen 4 tipos de dientes: los incisivos que cortan, los caninos que desgarran, los premolares que trituran y los molares que muelen.<sup>1, 6</sup>

#### **A) Partes del diente**

Cada diente está formado por: la corona, se localiza por arriba de la línea gingival o borde de la encía y está recubierta por esmalte; el cuello, es la parte del diente que une a la corona con su raíz; la raíz, es una parte que se extiende dentro del maxilar superior e inferior.<sup>1</sup>

#### **Composición orgánica e inorgánica del diente**

El diente está compuesto por 2 fases:

- **Fase orgánica (matriz orgánica).** Constituye las proteínas estructurales como el colágeno, glicoproteínas y proteoglicanos.
  - Esmalte. El esmalte consta del 1,5% de matriz orgánica. Esta pequeña cantidad (proteínas y polisacáridos) presenta los restos de la matriz sintetizada y excretada por las células productoras de esmalte, llamados ameloblastos.

Las proteínas que la conforman contienen un alto porcentaje de serina, ácido glutámico y glicina. Dos tipos de proteínas: amelogeninas y enamelinas.<sup>2</sup>

-Cemento. Un 22% es de materia orgánica y está formada por colágeno tipo I que constituye el 90% y mucopolisacáridos.<sup>7-8</sup>

- **Fase inorgánica.** Es un componente mineralizado que se produce casi siempre con participación de calcio.

-Esmalte. Consta de un 95% de materia inorgánica y está constituido fundamentalmente por cristales de hidroxiapatita. Estos cristales son más grandes que los de otros tejidos mineralizados del organismo, se organizan formando los prismas o varillas del esmalte que representan su unidad estructural básica. La longitud y la dirección de los prismas varían en las distintas zonas del diente debido a que se trata de un registro de la trayectoria seguida por los ameloblastos secretores durante la amelogénesis. Son más largos en la cara oclusal y más cortos en la zona cervical.<sup>1</sup> Debido a su alto contenido inorgánico el esmalte es particularmente vulnerable a la desmineralización provocada por los ácidos elaborados por los microorganismos existentes en la placa dental, dando como resultado la caries dental, enfermedad multifactorial que afecta a los tejidos duros del diente. La hidroxiapatita biológica no es estequiométrica con respecto a su fórmula química, por ello el cristal permite la incorporación de otros iones como, por ejemplo, el flúor. La fluorapatita es una forma cristalina más resistente a la acción ácida y los microorganismos, por lo que la incorporación del ión fluoruro al esmalte es muy importante en la prevención de la caries dental.<sup>1-2</sup>

-Cemento. La parte inorgánica está formada por fosfatos de calcio, principalmente hidroxiapatita, organizada en cristales más pequeños que los del esmalte, carbonatos de calcio y oligoelementos en pequeñas cantidades entre los que podemos mencionar sodio, magnesio, potasio, flúor, hierro y azufre.<sup>1, 6</sup>

## **B) Histología del esmalte dentario**

Una vez formadas las primeras capas de dentina, la amelogénesis comienza con la secreción de la matriz del esmalte por los ameloblastos. Coincidiendo con la deposición de la matriz aparecen dentro de ella los cristales de hidroxiapatita.

La calcificación se desarrolla en tres etapas: impregnación de la matriz por estratos, impregnación en masa y cristalización. Después de la cristalización, el esmalte pierde agua, se vuelve duro y se hace soluble a los ácidos.<sup>2, 8</sup>

## **C) Alteraciones del desarrollo dentario**

El desarrollo de la dentición incluye una serie de fenómenos genéticos controlados. La morfología, estructura y composición de los dientes están determinadas por una sucesión de fenómenos moleculares regulados por cientos de genes. La dentición humana comienza a formarse alrededor de la cuarta semana de vida intrauterina y continúa hasta el final de la adolescencia cuando la calcificación de las terceras molares termina. Debido a que la duración del proceso es larga en el tiempo, también las influencias ambientales pueden alterarlo.<sup>2, 6</sup>

Dado que la formación del esmalte es un proceso bastante regulado que requiere muchos genes y sucede en el transcurso de un largo periodo, existen más de 100 causas de formación anormal del esmalte. Las influencias ambientales o las mutaciones genéticas pueden afectar a varias fases del desarrollo o procesos específicos que causan malformaciones del esmalte, lo que explica la alta prevalencia de defectos del esmalte en la población general (28% a 80%).<sup>2</sup>

La formación del esmalte ocurre en dos partes: depósito de la matriz del esmalte y la calcificación de esta. La perturbación del esmalte puede ocurrir como resultado de una alteración en la formación de la matriz, lo que origina una cantidad insuficiente de esta. Al contrario, podría ocurrir que se forme cantidad suficiente de matriz pero que no se calcifique bien. Por último, otra posibilidad sería que la matriz se forme en cantidad normal y se calcifique bien. Los defectos del esmalte pueden suceder como parte de

un síndrome generalizado o como un defecto hereditario que afecta solo al esmalte (amelogénesis imperfecta) o también a una influencia ambiental (displasia ambiental).<sup>8</sup>

### **3.2.2 PROCESO DE DESMINERALIZACIÓN Y REMINERALIZACIÓN**

Es importante destacar que existen muchos factores que pueden afectar la cantidad y la calidad de la saliva presente en la boca, estas alteraciones en la producción salival pueden ser de largo o corto plazo.<sup>10</sup>

Las condiciones fisiológicas normales del pH salival son de 6,2 a 7,4. En esta condición los cristales de apatita se encuentran estables, pero cuando el pH salival desciende, debido a los ácidos resultantes del metabolismo bacteriano, hasta el pH crítico de la hidroxiapatita (5,5), estos cristales se van a difundir hacia el medio externo, produciendo la desmineralización. Este no es un proceso que ocurre de manera interminable ya que la saliva tiene una capacidad buffer o de tampón que ayuda a la estabilización de los cristales de hidroxiapatita, ayudando a que esta se vuelva a incorporar en la superficie dentaria y dando como resultado el proceso inverso conocido como remineralización, la cual demora 20 minutos en producirse.<sup>8</sup>

Los ciclos de desmineralización y remineralización continúan a lo largo de toda la vida de los dientes. El diente cubierto por la saliva no sufre desmineralización, por el contrario, la saliva, que está saturada de iones calcio y fosfato, repone de manera constante minerales en la estructura dental expuesta, ya sea en esmalte o dentina, dirigiendo la reacción de solubilidad.<sup>4-6</sup> En la formación de biofilm dental, durante la fermentación bacteriana (formación de ácidos), ocurrirá la disolución de los minerales del diente.<sup>1</sup>

#### **A) Remineralización y desmineralización**

La desmineralización se produce cuando el azúcar y el almidón se combinan con las bacterias y forman ácidos que disuelven el esmalte de los dientes.<sup>1, 5-6</sup>

La remineralización se produce cuando el calcio y los fosfatos de la saliva acceden a las áreas desmineralizadas de los dientes. Usar flúor ayuda en este proceso y lucha contra la desmineralización formando cristales de fluorapatita.<sup>6, 8</sup>

Estos cristales de fluorapatita van a presentar características muy importantes producto de este fenómeno de remineralización: son cristales más grandes que los originales y más resistentes a la disolución de los ácidos, por lo tanto, son mucho más resistentes al ataque ácido de la placa bacteriana que el esmalte original.<sup>9</sup>

La saliva, en presencia de iones de calcio y fosfato, favorece a la remineralización del diente, las concentraciones elevadas dan lugar a una capa superficial muy remineralizada y poco porosa que impide el paso de iones a zonas más profundas.<sup>5, 13</sup>

Esta actúa transportando los iones y neutralizando los ácidos. Otra función es el lavado de ácidos y bacterias; la saliva a su vez regula la cantidad de iones de fosfato y calcio que ingresa a la estructura del diente para que no lo sobresature de estos iones.<sup>5</sup>

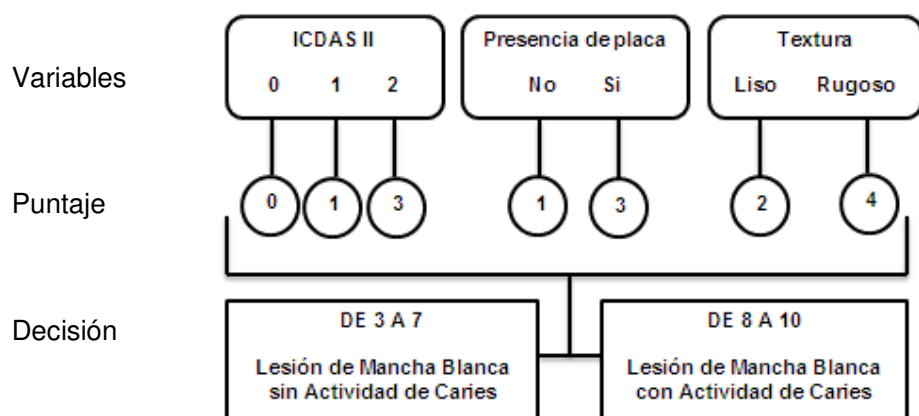
Desafortunadamente, los bajos niveles de flúor son eliminados rápidamente de la cavidad oral, por lo que es necesaria su presencia en forma continua para seguir favoreciendo el proceso de remineralización.<sup>5-6</sup>

### **3.2.3 ACTIVIDAD DE CARIES**

Es el resultado que se obtiene al asociar 3 factores que se interrelacionan entre sí: lesiones iniciales de caries dental (manchas blancas), placa dental presente y textura de la superficie dental.<sup>14, 23</sup>

Según BRAGA. M.<sup>14</sup> la actividad de caries de la lesión de mancha blanca se puede medir mediante la asociación de 3 variables que se interrelacionan entre sí como se aprecia en la figura 1.

**Figura 1. Actividad de caries.**



**Elaborado por: BRAGA. M.** Parameters associated with active caries lesions assessed by two different visual scoring systems on occlusal surfaces of primary molars – a multilevel approach.<sup>14</sup>

#### **A) Lesión inicial de caries dental (mancha blanca)**

Es una lesión inicial de caries dental no cavitada que se puede evidenciar sobre la superficie del esmalte, estos estadios iniciales del desarrollo de una lesión cariosa pueden pasar desapercibidos clínicamente, pero en algunos casos se pueden observar (solamente en áreas visibles) como pequeñas manchas blancas.<sup>14</sup>

La pérdida de minerales es mayor por debajo de la superficie intacta del esmalte - intacta se refiere a que no se ha perdido su continuidad- pero es afectada por la disolución parcial de sus cristales. En este punto del desarrollo de la lesión se observan cambios macroscópicos clínicamente visibles como la mancha blanca, caracterizada por la desmineralización sub-superficial.<sup>1, 6</sup>

Estas manchas son el producto de la acción de los ácidos generados por los microorganismos de la placa bacteriana que en esta forma inician la destrucción de las superficies externas (subsuperficiales) del diente. Esta mancha blanca o lesión incipiente no debe confundirse con malformaciones del desarrollo del esmalte.<sup>5-6</sup>

- **Características histológicas.** Se puede afirmar que en las etapas iniciales de la formación de una lesión de caries dental, el daño es mínimo en la superficie



del esmalte y presenta una considerable pérdida de minerales por debajo de la superficie aparentemente intacta.<sup>5, 15</sup>

- **Características clínicas.** La mancha blanca es de color opaco, como tiza, el esmalte pierde el brillo o lustre característico, además de su textura que es rugoso al pasar una sonda de examinación. Cuando la pérdida de mineral no es muy marcada es necesario secar muy bien la superficie del esmalte para observar la mancha blanca; a mayor pérdida de minerales esta se puede ver sin necesidad de secar la superficie del diente.<sup>14</sup> La mancha blanca representa una lesión activa no cavitada sobre la superficie del esmalte. La pérdida de brillo característico del esmalte está relacionada con un aumento en la porosidad del esmalte. La evaluación de la mancha blanca se hace clínicamente observando algunos signos típicos como su textura, la presencia de placa bacteriana y la ubicación de las mismas.<sup>14</sup> Una lesión activa de mancha blanca tiene textura rugosa, bordes indefinidos y está ubicada cerca de los márgenes gingivales mientras que la lesión detenida tiene coloración marrón oscuro, dura y brillante, y con bordes definidos. Cuanto mayor es la cantidad de lesiones activas, mayor será la actividad de caries.<sup>6, 14</sup>
- **Diagnóstico y Tratamiento.** El diagnóstico de la primera evidencia clínica, la mancha blanca, es sumamente importante para su adecuado tratamiento. Algunas veces se ignora por qué un paciente aparentemente sano, que no tiene cavidades clínicamente visibles, puede estar afectado por la enfermedad, como lo evidencia cualquier prueba diagnóstica que permita detectar cambios en el esmalte.<sup>1, 15</sup> La implicación clínica de este concepto es cuando usamos técnicas de prevención del nivel primario como aplicación de remineralizantes, en realidad es un tratamiento preventivo. No se puede clasificar como “sanos” a todos los pacientes que en el momento del examen no tengan lesiones clínicamente visibles.<sup>1</sup>

Para el tratamiento se debe tomar en cuenta lo siguiente:

- Cuando existe equilibrio entre los fenómenos de remineralización y desmineralización. "No se requiere tratamiento obligatorio".
- Cuando existe pérdida de minerales a nivel sub-clínico o ya se evidencia la mancha blanca está recomendado el "tratamiento preventivo (fluorizaciones, microabrasión)".
- Cuando hay evidencia de lesión cavitada en esmalte y/o dentina, está recomendado el "tratamiento preventivo y el tratamiento restaurador".<sup>5</sup>

## **B) Placa dental**

Es la acumulación heterogénea de una comunidad microbiana variada, aerobia y anaerobia, rodeada por una matriz intercelular de polímeros de origen salival y microbiano; el biofilm de la placa dental presenta alta adhesión a los tejidos duros del diente, en especial a todas las superficies expuestas al medio oral.<sup>15</sup>

La forma de la mancha blanca activa coincide con el depósito de la placa bacteriana subyacente, se localiza en el tercio gingival de las superficies dentarias afectadas.<sup>6</sup> La reducción o total eliminación de la placa dental constituye la meta del tratamiento preventivo o tratamiento reversible.<sup>16</sup> La formación de la placa bacteriana depende de factores locales y sistémicos como son la mala higiene bucal, factores hereditarios, la dieta a base de carbohidratos, el tipo de saliva, el sistema inmune. Estos factores dan lugar a la formación y progresión de la caries dental y la enfermedad bucal.<sup>5</sup>

Según SHAH. S, las aplicaciones tópicas de flúor pueden dar como resultado menor adhesión bacteriana y por ende la reducción de la placa dental, llegando a reducir la incidencia de caries dental.<sup>16</sup>

Así, en el presente estudio, se evaluó el nivel de placa dental al inicio, después de cada aplicación de flúor barniz y al finalizar el tratamiento de ataque para determinar la actividad de caries de la lesión de mancha blanca.

### C) Textura de la superficie dental

Es la percepción de la continuidad o discontinuidad del esmalte evaluada mediante una sonda de examinación. Se puede percibir 2 tipos de texturas, la superficie **lisa**, que es la que corresponde al diente sano y la superficie **rugosa**, que es la que se percibe cuando el esmalte está sufriendo una alteración en la mineralización.<sup>14</sup>

Se percibe una aspereza que es causada por la desintegración de los prismas del esmalte después de la descalcificación de la sustancia inter prismática y la acumulación de residuos y microorganismos sobre la superficie del esmalte.<sup>7</sup>

#### 3.2.4 CARIES DENTAL

Es una enfermedad infecciosa y transmisible producida en los dientes. Esta afección descalcifica los tejidos duros de manera progresiva y es causada por la acción de bacterias patógenas que fermentan a los carbohidratos ingeridos en nuestra dieta diaria.<sup>19</sup> Los ácidos que se forman se fermentan y desmineralizan el esmalte del diente, dando lugar a la formación de una mancha opaca de un color tiza; esta es la primera señal de lesión inicial de caries.<sup>5</sup>

Según **Salete** (2009)<sup>19</sup>, la caries dental es una enfermedad que en la primera infancia se manifiesta inicialmente como manchas blancas y/o marrones, que pasan desapercibidas por los padres, lo cual permite que la enfermedad progrese. Además, la lesión de caries ocurre debido a un consumo frecuente de alimentos con valores cariogénicos. Donde haya más eventos de desmineralización que de remineralización, las bacterias cariogénicas forman polisacáridos que aumentan la adherencia de la placa bacteriana al esmalte.<sup>19</sup>

Para **Bezerra** (2008),<sup>21</sup> la caries dental puede provocar alteraciones de la estructura dentaria, dolor y pérdida de piezas dentales llegando a infecciones sistémicas.<sup>21</sup>

Si la lesión avanza, se presentará mayor pérdida de minerales en su interior y la capa superficial externa que permanecía intacta se colapsará, produciendo la cavitación.<sup>22</sup>

## A) Lesiones de caries incipientes

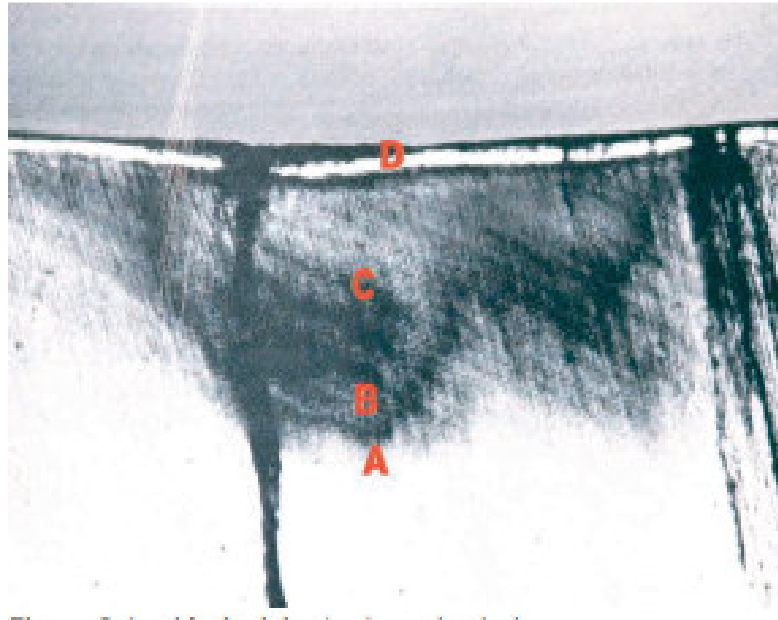
-Las lesiones cariosas pueden manifestarse de 2 maneras: Inactivas y activas.

- **Inactiva.** Es una lesión que no está sufriendo una pérdida mineral neta; es decir, el proceso de caries en una lesión específica ya no está avanzando. Es una "cicatriz" de una enfermedad del pasado. La lesión suele estar inactiva cuando la superficie del esmalte es blanquecina, marrón o negra; el esmalte puede estar brillante y resulta duro y liso cuando se pasa la punta redonda de una sonda por la superficie. En la dentina, la cavidad puede ser brillante y se percibe dura al pasar la sonda por la dentina con suavidad.<sup>6, 14</sup>
- **Activa.** La lesión está activa cuando la superficie del esmalte es blanquecina y/o amarillenta, opaca y con aspecto de tiza (pérdida de brillo); es áspera al pasar suavemente la punta redonda de una sonda por la superficie; la lesión se encuentra en una zona de acumulación de placa, es decir fosas y fisuras, cerca de la superficie gingival y proximal bajo el punto de contacto. En la dentina, es probable que la lesión esté activa cuando la dentina está blanda o áspera al explorar cuidadosamente con la sonda.<sup>6, 14</sup>

La lesión incipiente de caries, también conocida como lesión subsuperficial del esmalte, presenta cuatro zonas identificables: Zona translúcida, zona oscura, cuerpo de la lesión, zona superficial.<sup>15</sup>

Estas zonas se aprecian en la figura 2.<sup>10</sup>

**Figura 2. Lesión incipiente de caries bajo agua en microscopio de luz polarizada, cuyas partes son: A) Zona Translúcida, B) Zona Oscura, C) Cuerpo de la lesión D) Zona Superficial.**



**Elaborado por: CARRILLO. C.** Desmineralización y remineralización, el proceso en balance y la caries dental.<sup>10</sup>

### **B) Factores de riesgo**

En las edades escolares los factores de riesgo a desarrollar lesiones iniciales de caries aumentan. La población infantil es más susceptible a ello debido a que es la etapa en la que los dientes permanentes erupcionan, esto se inicia alrededor de los 6 años y concluye actualmente en la mayoría de los casos con la erupción de las segundas molares aproximadamente a los 12 años, pero en algunas personas termina con la erupción de las terceras molares. La mineralización de los dientes se realiza meses después de la erupción, por lo que son muy lábiles durante este periodo; además, los hábitos de higiene y dieta no han sido aún formados en la mayoría de los niños, por lo que el cuidado de los dientes en este periodo es indispensable.<sup>18-19</sup> La identificación de factores de riesgo es paso obligatorio para el adecuado tratamiento de las lesiones iniciales de caries dental.<sup>20</sup>

El riesgo de caries está relacionado con distintos factores, entre los más importantes están: la presencia de caries dental, fosas y fisuras profundas, presencia de placa bacteriana, historia de caries, baja frecuencia en el cepillado (menor a dos veces al día); se puede decir que un paciente "de riesgo" es una persona con alto potencial de ser atacado por una enfermedad.<sup>22</sup>

El riesgo actual de caries es considerado "alto, mediano y bajo".<sup>23</sup>

**Perales S y col (2006)**<sup>11</sup> realizaron un estudio en el que concluyeron que un paciente presenta bajo riesgo si presenta al menos uno de los factores mencionados anteriormente; moderado riesgo si presenta 3 de los factores y alto riesgo si presenta más de 3 de los factores referidos.

La inactivación de la lesión cariosa seguida por la aplicación tópica de fluoruros permite predecir una reducción del riesgo de caries.<sup>20</sup>

### **3.2.5 ÍNDICES PARA MEDIR ACTIVIDAD DE CARIES**

#### **A) ICDAS**

El desarrollo del Sistema Internacional de Detección y Valoración de Caries (ICDAS) surgió a raíz de los debates propuestos en las reuniones de Consenso sobre diagnóstico y manejo de la caries dental a lo largo de la vida del Instituto de Investigación Dental y Craneofacial de Estados Unidos (NIDCR).<sup>18, 24</sup>

La sigla ICDAS corresponde en inglés a "*International Caries Detection and Assessment System*", su desarrollo tiene como meta final proveer flexibilidad a los clínicos e investigadores para diagnosticar el estadio del proceso de caries (cavitada o no cavitada) que deseen medir así como otras características que se acomoden a las necesidades de su investigación o práctica.<sup>25-26</sup>

Según ICDAS II, este presenta criterios para poder diagnosticar una mancha blanca por caries dental, como se aprecia en la figura 3.<sup>18</sup>

**Figura 3. Criterios según ICDAS II para evaluar actividad de caries.**

CRITERIOS CLÍNICOS	ACTIVA	INACTIVA
COLOR	Amarillas/Marrón claro	Manchas más oscuras
TEXTURA	Rugosa/reblandecida	Lisa/dura
APARIENCIA	Mate	Brillante
UBICACIÓN	Próxima a margen gingival	Distante a margen gingival
CAVITACIÓN	Pérdida de contorno	Pérdida de contorno

**Elaborado por: ABAD. M.** ICDAS en odontología pediátrica.<sup>18</sup>

### **Descripción de los criterios ICDAS <sup>18, 27</sup>**

1. Para realizar un examen visual con el sistema ICDAS se sugiere el siguiente protocolo de visualización:
  - Iluminación del campo operatorio.
  - Remover la placa dento-bacteriana de las superficies lisas y oclusales por medio de un cepillo dental y lavar la zona con jeringa triple.
  - Remover las manchas superficiales y el cálculo dental de las superficies dentarias.
  - Control de la humedad:
    - Ubicar rollos de algodón en los carrillos
    - Aplicar aire para remover el exceso de saliva
  - Examen visual de la superficie húmeda:
    - Iniciar desde el cuadrante superior derecho del paciente
    - Proseguir hasta terminar con el cuadrante inferior derecho.
  - Secado con jeringa triple por 5 segundos para realizar el examen visual en seco.
  - Utilizar una sonda suavemente para evaluar la pérdida de integridad estructural del esmalte y la dentina.

2. Para realizar una correcta valoración del sistema ICDAS se sugiere lo siguiente:<sup>25-27</sup>

- Valorar las superficies dentales limpias (libres de placa bacteriana), con buena iluminación y utilizando el aire de la jeringa triple para poder observar los signos de caries dental:<sup>25</sup>
  - Valorar los sitios de posible aparición de lesiones o zonas naturales de retención de placa: en oclusal evaluar en la entrada de las fosas y fisuras; en superficie lisa, en el tercio cervical; y en interproximal, desde el punto de contacto hacia gingival; también puede encontrarse signos de caries cerca de brackets, en malposiciones dentarias, etc.
- Valorar cada superficie dental:<sup>25-26</sup>
  - Si se presenta pérdida de integridad superficial, esta se diferencia de una cavidad porque el piso está en esmalte y no hay socavado de estructura, y se debe diferenciar de una fosa/fisura cuya anatomía termina en forma de microcavidad pero sin ruptura de estructura ni presencia de los otros signos de caries.<sup>25</sup>
  - Si existe una lesión de mancha blanca, se debe diferenciar de una hipomineralización (defecto estructural del desarrollo del esmalte) por su localización y retención de placa. Si se observa sobre la superficie húmeda sin necesidad de secar, será de mayor severidad (histológicamente puede tener una profundidad hasta 1/3 en dentina) y si es necesario secar con la jeringa triple por 5 segundos será una lesión inicial de mancha blanca que corresponde a la primera manifestación visible de caries que el ojo humano es capaz de detectar (profundidad histológica cubre la mitad del esmalte). Estas dos lesiones pueden ser de color café, por pigmentos extrínsecos y considerados entonces como lesiones más crónicas.<sup>26</sup>
- Usar una sonda de examinación con punta redonda suavemente a lo largo de la superficie dental y solamente para adicionar información en la apreciación visual de cualquier cambio de contorno o cavitación.<sup>27</sup>



- Se deben examinar de manera sistemática, primero la superficie oclusal seguida de la mesial, vestibular, distal, lingual y radicular de cada diente.<sup>25-26</sup>

## ICDAS II

El ICDAS II es un conjunto unificador de criterios que se puede utilizar para describir las características de las lesiones en el esmalte y dentina en dientes limpios y secos, además de evaluar su actividad. Estudios recientes indican que este sistema es válido y confiable y posee una buena sensibilidad y especificidad.<sup>24-25</sup>

La codificación de las lesiones iniciales de caries según ICDAS II se determina como se aprecia en la figura 4.<sup>24</sup>

**Figura 4. Códigos y descripciones de criterios ICDAS II.**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
C <sub>0</sub> Diente sano.	No hay evidencia de caries después de secado prolongado (5s.). Superficies con defectos de desarrollo (hipoplasias de esmalte, fluorosis), desgastes dentarios, tinciones intrínsecas o extrínsecas, deben ser consideradas como sanas.
C <sub>1</sub> Mancha blanca en superficie seca.	Al estar húmedo el diente, no hay evidencia de ningún cambio de color atribuible a actividad de caries, pero después de secar de forma prolongada el diente (5s.) una opacidad cariosa o tinción (lesión de mancha blanca o mancha café) se hace visible y no es consistente con la apariencia clínica del esmalte sano.
C <sub>2</sub> Mancha blanca en superficie húmeda.	El diente húmedo puede tener una opacidad cariosa (lesión de mancha blanca) y/o una tinción cariosa café, que es más ancha que la fosa o fisura natural y persiste después de secar. No es consistente con la apariencia clínica del esmalte sano. No hay destrucción de estructura. En surcos se extiende hacia las paredes, en superficies lisas abarca 1mm. del margen gingival y no se observan sombras subyacentes.

**Elaborado por: XAUS. G.** Validez y Reproducibilidad del Uso del Sistema ICDAS en la Detección IN VITRO de Lesiones de Caries Oclusal en Molares y Premolares Permanentes.<sup>24</sup>

**B) Índice de placa dental (Loe y Silness).** La codificación del nivel de placa dental según el índice de Loe y Silness se determina como se aprecia en la figura 5.<sup>29</sup>

**Figura 5. Códigos y descripciones del nivel de placa dental.**

CODIGO	CRITERIO
0	No hay presencia de placa dental.
1	No hay presencia a simple vista, pero sí existe cuando se pasa con una sonda de examinación.
2	Hay presencia de placa dental a simple vista.
3	Hay presencia de placa dental a simple vista, incluso por espacios interdentes. Puede haber cálculos.

**Elaborado por: BRAGA. M.** In vitro Comparison of Nyvad's System and ICDAS-II with Lesion Activity Assessment for Evaluation of Severity and Activity of Occlusal Caries Lesions in Primary Teeth.<sup>29</sup>

**C) Índice de Nyvad.** La codificación de la característica de la textura según el índice de Nyvad se determina como se aprecia en la figura 6.<sup>29</sup>

**Figura 6. Códigos y descripciones del Sistema Nyvad.**

CODIGO	CATEGORIA	CRITERIO
0	Sano	Textura del esmalte normal, liso.
1	Caries activa (superficie intacta)	Se percibe rugosa (sin microcavidad) cuando la punta de una sonda pasa suavemente por la superficie.
2	caries activa (superficie discontinua)	Defecto superficial (microcavidad) solo en esmalte, sin ser socavado cuando la punta de la sonda se mueve suavemente por la superficie.

**Elaborado por: BRAGA. M.** In vitro Comparison of Nyvad's System and ICDAS-II with Lesion Activity Assessment for Evaluation of Severity and Activity of Occlusal Caries Lesions in Primary Teeth.<sup>29</sup>

### 3.2.6 FLUORUROS TOPICOS

Los fluoruros tópicos fortalecen los dientes.<sup>12</sup>

Los fluoruros concentrados en la placa dental y en la saliva inhiben la desmineralización del esmalte sano y estimulan su remineralización.

A medida que las bacterias cariogénicas metabolizan los hidratos de carbono y producen ácidos, la reducción del pH induce la liberación de fluoruros de la placa dental, los cuales, junto con los fluoruros de la saliva son captados con el calcio y el fosfato por el esmalte desmineralizado para mejorar su estructura y hacerlo más resistente a los ácidos.<sup>5-6</sup>

Los fluoruros de la placa dental también inhiben el proceso mediante el cual las bacterias cariogénicas metabolizan los hidratos de carbono para producir ácidos y alteran la producción bacteriana de polisacáridos adhesivos.<sup>12</sup> La presencia de los iones flúor en los fluidos bucales, aún en concentraciones bajas, es necesaria para obtener una protección contra la caries.<sup>6, 8</sup> Además, la continua elevación y disminución en la concentración de fluoruro puede ser una ventaja en su capacidad en la actividad de caries.<sup>8, 12</sup>

#### A) Bioquímica del flúor

Tras la erupción del diente, durante la maduración posteruptiva, se incorporan iones fluoruro procedentes de la saliva. Si la concentración de iones flúor en la saliva y en la placa dental es elevado, se formarán cristales de fluorapatita con mayor resistencia a la desmineralización.<sup>5</sup>

La fluorapatita se obtiene en medio acuoso mediante la reacción entre fosfatos de calcio (hidroxiapatita, brushitas, etc.) y fluoruros ( $\text{CaF}_2$ ,  $\text{NaF}$ , etc.) Es la más estable de las apatitas y se funde a  $1680^\circ \text{C}$ .<sup>7</sup>

La presencia de fluoruro va a ayudar a la recuperación de la lesión, favoreciendo la formación de cristales de fluorhidroxiapatita y la interacción con el calcio y el fosfato, para lograr un crecimiento más rápido de cristales y que estos sean más grandes y

menos solubles al ataque de los ácidos.<sup>10</sup> Presenta un efecto antimicrobiano sobre las bacterias presentes en la placa dental y juega un papel muy importante, inclinando el proceso hacia la remineralización y desarrollo de una estructura dental más resistente al ataque de los ácidos. La presencia constante de bajas concentraciones de fluoruro ha reportado una reducción significativa de caries al mantener una dosis disponible suficiente para propiciar la remineralización.<sup>5</sup>

## **B) Mecanismo de acción**

El efecto preventivo de los fluoruros viene siendo la suma de los resultados de diversos mecanismos:<sup>11</sup>

### **1) Inhibición de la desmineralización**

Los iones fluoruro penetran a la estructura dentaria simultáneamente con la pérdida de minerales durante el ataque ácido. En este sentido se ha comprobado que el fluoruro presente es mucho más efectivo que el fluoruro incorporado al esmalte durante su formación.<sup>13</sup> Para la hidroxiapatita (HAP) el cristal empieza a disolverse cuando el pH es menor de 5,5 mientras que para la fluorapatita (FAP) esto ocurre si el pH es menor de 4,5 (PH crítico).<sup>11</sup>

Cuando el ácido presente en la interface es neutralizado por sistemas tampón (calcio, fosfatos, saliva) se produce una acumulación de calcio (Ca) y fósforo (P) disponibles para volver a reaccionar y hacer posible la remineralización, formándose nuevas moléculas de HAP y de FAP.<sup>12</sup>

Además, el esmalte desmineralizado tendría mayor capacidad para captar el F que el esmalte sano. En definitiva, el proceso de desmineralización y remineralización dental es un proceso dinámico que dura toda la vida del diente.<sup>2, 6</sup>

Por tanto, es necesario el flúor tópico para proteger de la desmineralización<sup>13</sup>

2) Transformación de la HAP en FAP (molécula más resistente a la descalcificación).

Esta reacción química entre la HAP y la FAP presenta una reversibilidad en función de la concentración de flúor en el entorno del esmalte dental, de modo que la FAP no es una situación estable.<sup>2, 11-12</sup>

3) Inhibición de las reacciones de glucólisis de las bacterias de la placa dental y reducción de la producción de polisacáridos extracelulares del biofilm.

Esto disminuye la formación de ácidos (butírico y acético), mecanismo inicial indispensable para la descomposición de la HAP en iones calcio, fosfato y agua.<sup>6, 12</sup>

La inhibición de la actividad bacteriana se da porque el ión flúor tiene acción sobre el crecimiento de la placa como agente bactericida. Su mecanismo de acción es múltiple. Disminuye la capacidad de entrada de carbohidratos a las bacterias y por tanto disminuye la formación de ácidos. Asimismo interfiere con la biosíntesis de los polisacáridos extracelulares disminuyendo la adhesión al esmalte.<sup>13</sup>

### **C) Tipos de fluoruros tópicos<sup>8</sup>**

-Fluoruros en gel.

-Barnices fluorados.

- **Fluoruros en gel**

Se compone de fluoruro de sodio, ácido fluorhídrico y ácido fosfórico.

El flúor gel acidulado al 1,23% se aplica en cubetas aproximadamente 2gr de gel y se deja por 4 minutos en boca, en contacto con la saliva; el 50-60% del flúor se absorbe en el primer minuto.<sup>2, 8</sup> Tiene una elevada viscosidad en condiciones de almacenamiento, pero se convierte en líquido en condiciones de mucha presión o fuerza de deslizamiento. Son más estables a pH más bajo y no escurren de la cubeta tan fácilmente como los geles convencionales de metilcelulosa. Los preparados de Flúor Fosfato Acidulado en gel son químicamente estables y no pigmentan los dientes.

Este flúor desmineraliza la superficie del esmalte proveyendo iones de Ca; estos iones interactúan con el flúor originando fluoruro de calcio (CaF) que funciona como reservorio de fluoruros, produciéndose fenómenos de recristalización en forma de fluorapatita. La reducción de caries dental es del 20-40%.<sup>2, 8</sup>

- **Barnices fluorados**

El barniz fluorado es una suspensión de fluoruro de sodio en solución alcohólica de resinas naturales.<sup>5</sup> Los barnices, a diferencia de las otras presentaciones de flúor, se caracterizan por su vehículo, un polímero clasificado como un sistema de matriz difusional de liberación sostenida, esto significa que la liberación disminuye exponencialmente con el tiempo. No se encontró hasta el momento un sistema de liberación controlada, lo cual sería lo óptimo. Desde su introducción en la década del 60, los barnices fluorados se han convertido en la forma más comúnmente usada de aplicar flúor tópico en muchos países y su uso parece estar aumentando en el mundo.<sup>6, 11</sup>

### **3.2.7 FLUOR BARNIZ**

El flúor barniz fue introducido por primera vez en 1964 y actualmente es ampliamente utilizado en los programas de salud pública dental.<sup>30</sup> El flúor barniz tiene la propiedad de formar compuestos globulares alrededor de las superficies, los cuales actúan como reservorios de liberación lenta por periodos prolongados.<sup>31</sup>

**Marinho et al.** (2002)<sup>30</sup> encontró que el flúor barniz reduce sustancialmente la incidencia de caries dental en dientes primarios y permanentes de niños y adolescentes.<sup>30</sup>

El NaF (Duraphat) reunió la mayor aceptabilidad en prevención oral.<sup>32</sup>

### **A) Tipos de flúor barniz**

El primer flúor barniz introducido fue el fluoruro de sodio (FNa) por Schmidt en una base natural de colofonio comercializado con el nombre de **Duraphat** de la marca Colgate, que contiene 5% (peso) de FNa o 2.26% (peso), que corresponde a 22.600ppm de fluoruro de ion flúor en suspensión de alcohol, con un sistema de resina que se activa al contacto con la saliva; 1 ml contiene 50 mg de fluoruro de sodio.<sup>7</sup>

Otros ingredientes: colofonia, alcohol, goma laca, sacarina, aroma, cera blanca de abeja.<sup>7</sup>

Presentación: tubo de 10 ml. Cuando endurece por la presencia de saliva se forma una película de color marrón-amarillenta.<sup>7</sup>

El otro barniz es el llamado Flúor Protector (Vivadent, Schaan, Liechtenstein) creado por Arends y Schuthof en 1975 que vienen en ampollas de 1ml –0,4ml. Es una laca basada en poliuretano que contiene 0.1 % (peso) de ion fluoruro, como 1 % (peso) de difluorsilano.<sup>5, 11</sup> Existen otros tipos de flúor barniz, aparte de los mencionados, que se encuentran en nuestro mercado como el Duraflor, Cavity Shield y Bifluorid.<sup>6-7</sup>

### **B) Mecanismos de acción**

El flúor, al ser incorporado dentro de la estructura mineralizada del diente, produce una estructura más estable y menos soluble. En bajas concentraciones es absorbido dentro de los cristales estabilizando su estructura y en altas concentraciones se forma fluoruro de calcio ( $\text{CaF}_2$ ), el cual es considerado como producto principal tras la aplicación de un agente tópico fluorado.<sup>8, 10</sup> Al aplicar un vehículo tópico, este tiende a depositar fluorapatita. Mientras la fluorapatita permanece dentro del cristal, la mayor cantidad de  $\text{CaF}_2$  se precipita hacia la superficie del esmalte y al ser expuesto a un medio alcalino como la saliva se disuelve.<sup>11</sup> Es por este motivo que durante varios años se consideró como un producto sin importancia para el efecto cariostático, esta hipótesis estaba basada en estudios que mostraban que el fluoruro de calcio era

relativamente soluble en agua. Posteriormente estudios *in vitro* evidenciaron que la disolución del  $\text{CaF}_2$  en el medio oral era menor que en el agua destilada.<sup>11</sup>

En diversos estudios se encontraron que el fluoruro de calcio servía como reservorio de iones fluoruro.<sup>10</sup> El ritmo de disolución del  $\text{CaF}_2$  es dependiente del pH salival ya que su disolución aumenta cuando el pH disminuye. Este mecanismo se produce debido a la cubierta de fosfato y proteínas sobre el  $\text{CaF}_2$ , los cuales van a estabilizar las partículas en un pH neutro. En un pH menor, los grupos fosfatos se unen a los protones, liberándose mayor cantidad de iones calcio y flúor.<sup>10-11</sup> La matriz orgánica acuosa va a ser la que en el esmalte desmineralizado va a promocionar las vías que van a ir impregnando poco a poco el volumen del esmalte, facilitando el camino y la movilidad iónica que en las condiciones idóneas van a propiciar la llegada de los iones de fosfato, calcio y flúor, e iniciar la remineralización. La presencia del barniz fluorado facilita la transformación.<sup>8</sup> Existen numerosos estudios que muestran que los barnices fluorados son capaces de depositar importantes cantidades de flúor en el esmalte humano. La cantidad de flúor depositado en el esmalte desmineralizado es mayor que el esmalte sano y su estructura química tiende a ser similar a la hidroxiapatita.<sup>11</sup> Asimismo, el flúor del barniz puede producir una redistribución de los iones del cuerpo de la lesión cariosa, creando una gradiente favorable para la difusión interna de flúor y reduciendo la porosidad del cuerpo de la lesión. El  $\text{CaF}_2$  se visualiza, al microscopio electrónico como pequeños glóbulos de  $1\mu\text{m}$  de diámetro sobre las superficies dentarias sanas así como sobre las lesiones iniciales de caries. Con el microscopio láser focal se descubrió que el fluoruro de calcio no sólo se encuentra sobre las superficie dental, sino que penetra a una profundidad de hasta  $40\mu\text{m}$ , aproximadamente. La importancia de que el fluoruro se encuentre en el interior del esmalte disminuye la disolución de la apatita. Esto se traduce en una disminución de la influencia nociva de los ácidos presentes en el proceso de desmineralización que da lugar a la caries dental controlando la solubilidad del esmalte al ataque ácido.<sup>8, 11</sup>



### **C) Propiedades**

El flúor barniz tiene baja viscosidad y buena tolerancia a la humedad. Estas propiedades le permiten mejor penetración dentro de los poros de la estructura del esmalte; bloqueando estos se reduce el flujo de los fluidos de la desmineralización. Otra propiedad es que el flúor sigue siendo transportado dentro del esmalte y la saliva después de que el barniz ya ha desaparecido. El tiempo prolongado en que el barniz permanece en contacto con la superficie del diente da como resultado la formación de una cantidad notable de  $\text{CaF}_2$  el cual permanece por un período relativamente largo. El barniz se conserva de 24 a 48 horas, período durante el cual el flúor se libera por reacción con el esmalte subyacente.<sup>5</sup>

### **D) Indicaciones**

Por lo general su aplicación se indica en zonas con riesgo de caries, con manchas blancas o superficies oclusales de dientes en erupción. Esta medida de fluorización es más aceptada en casos de pacientes con discapacidad (que no puedan realizarse una adecuada higiene bucal) y en caso de pacientes que hayan portado aparatología ortodóntica fija o removible.<sup>5, 8</sup>

Protocolo para el tratamiento de flúor barniz según riesgo de caries.<sup>11</sup>

- Alto riesgo de caries.
  - Cuatro aplicaciones de flúor barniz, una vez por semana (durante un mes); dosis de ataque.
  - Una aplicación cada 2 meses, post tratamiento de ataque, durante un año.
  - Reevaluación del riesgo de caries.
- Moderado riesgo de caries.
  - Cuatro aplicaciones de flúor barniz, una vez por semana (durante un mes); dosis de ataque.
  - Una aplicación cada 3 meses, post tratamiento de ataque, durante un año.
  - Reevaluación del riesgo de caries.

- Bajo riesgo de caries
- Aplicación de flúor barniz cada 6 meses.
- Reevaluación del riesgo de caries.

### **E) Contraindicaciones**

La toxicidad crónica de flúor o fluorosis esquelética se produce tras años de ingerir diariamente de 20 a 80mg de flúor.<sup>8</sup>

Este flúor barniz está contraindicado en:<sup>5, 7</sup>

- Niños que reciben en forma periódica tratamientos fluorados de aplicación profesional.
- Niños con bajo riesgo de caries.
- Niños que no controlen el reflejo de la deglución.<sup>5</sup>
- Presencia de gingivitis ulcerativa y estomatitis.
- Alergias conocidas o reacciones a la colofonia (resina natural proveniente de coníferas) o agentes similares.
- Dientes con posible exposición pulpar (caries profundas).<sup>7</sup>

### **F) Reacciones adversas<sup>7</sup>**

- Posibles náuseas o vómitos cuando los niños han ingerido recientemente alimentos. Para evitar este problema se recomienda que los niños coman justo antes de la aplicación del flúor barniz.
- Se han reportado en raras ocasiones casos de tumefacción edematosa, especialmente después de aplicaciones en superficies extensas, en su mayoría atribuible a alergia a la colofonia.
- Se han producido en muy raras ocasiones disnea en personas asmáticas. Para prevenir esta reacción se recomienda que los niños asmáticos usen el inhalador, previo a la aplicación del barniz.

### **G) Técnica de administración<sup>5, 8</sup>**

- No es obligatoria la realización de una profilaxis, puede ser reemplazada inclusive por el cepillado previo del mismo paciente.<sup>5</sup>
- Aislar con torundas de algodón estériles.
- Secar con gasa los dientes.
- Aplicar el flúor barniz con la ayuda de un aplicador a las piezas posteriores primero, esperar 40 segundos mínimo para pasar al otro sextante y dejar que se evapore el solvente, luego a las piezas anteriores del maxilar inferior (primero las caras linguales y luego vestibulares) y de la misma manera en el maxilar superior.
- Esperar 2 minutos para que seque mientras le vamos hablando del cuidado de los dientes y de las propiedades del flúor.
- Dar las indicaciones posteriores al tratamiento.

### **H) Indicaciones post tratamiento<sup>5, 7, 31</sup>**

- No comer ni beber nada durante 2 horas mínimo.<sup>5</sup>
- No cepillarse los dientes hasta las 12 horas posteriores a la aplicación de flúor.<sup>5</sup>
- No consumir alimentos duros durante ese día.<sup>5</sup>
- No consumir alimentos muy calientes durante el día del tratamiento.<sup>5, 31</sup>

### **I) Efecto en la actividad de caries**

Existen diversos parámetros para medir la actividad de caries de la mancha blanca. Los barnices fluorados han demostrado promoción de la remineralización del esmalte, con excelentes resultados en lesiones iniciales de caries, según afirman algunos autores:

- Según **BRAGA M. (2010)**<sup>14</sup> la presencia de placa dental madura y textura rugosa de la superficie dental son variables relacionadas para medir la actividad de caries de cada pieza dental y se les da una puntuación específica para cada variable.<sup>14</sup>
- Según **EKSTRAND K. (2010)**<sup>23</sup> el resultado de la sumatoria de las puntuaciones designadas a la mancha blanca, placa dental y textura para determinar la existencia de actividad de caries debe ser de 8 a 10, si este resultado es menor afirmamos que no existe actividad de caries presente.<sup>23</sup>
- Según **AGUILAR D. (2011)**<sup>32</sup> los barnices fluorizados son altamente eficaces produciendo una inactivación de la mancha blanca en un 93.48% luego de 4 aplicaciones, durante 2 meses, concluyendo que las aplicaciones tópicas con flúor barniz disminuye la actividad de caries al finalizar el tratamiento.<sup>32</sup>
- Según **CASTILLO R. (2011)**<sup>33</sup> todo protocolo de aplicación de barnices fluorados debe estar basado en el riesgo de caries de cada paciente. El mejor indicador de riesgo de caries es la identificación de manchas blancas y/o antecedentes de caries.<sup>33</sup>

### 3.2.8 DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL DE LAS MANCHAS BLANCAS

#### A) Hipomineralización

Es un defecto de calidad que generalmente es asociado a factores sistémicos. Generalmente, el desarrollo de la hipomineralización, ocurre durante los 3 primeros años de vida, período durante el cual tiene lugar el proceso de mineralización de la corona de primeros molares, incisivos y caninos permanentes.<sup>22</sup> Es decir, la hipomineralización es un defecto cualitativo del desarrollo del esmalte producido por la mineralización y maduración incompletas del esmalte, en la cual se observan opacidades bien delimitadas, que varía desde el blanquecino cremoso al marrón amarillento y que por lo general se localizan en los dos tercios oclusales/incisales de la corona.<sup>34</sup>

## **B) Fluorosis dental**

La fluorosis dental (FD) es un defecto en la formación del esmalte por altas concentraciones de flúor que se dan desde la gestación hasta el desarrollo del diente.<sup>12</sup> El aumento de FD moderada en los últimos años se atribuye a la ingesta acumulada de flúor en la fase de desarrollo dental, aunque la severidad depende no sólo de la dosis sino también de la duración y momento de la ingesta de flúor. Clínicamente son similares a la hipomineralización del esmalte, la diferencia es que en las fluorosis las manchas blancas son más difusas.<sup>7</sup> El diente puede erupcionar blanco opaco, pero con el tiempo tiende a teñirse de color marrón, a tornarse débil, poroso y a romperse con las fuerzas masticatorias.<sup>12, 34</sup>

## **C) Amelogénesis imperfecta**

Los pacientes con defectos generalizados del esmalte en dentición temporal o permanente deberían considerarse potencialmente afectados por amelogénesis imperfecta, patología de origen genético afectado por un factor sistémico con una duración suficiente como para afectar a los dientes que se desarrollan en diferentes períodos de tiempo.<sup>7, 22</sup>

## **D) Hipoplasia del esmalte**

Se presentan como opacidades bien delimitadas, restringidas a una posición de la corona. Podrían ser adquiridas por una formación incompleta o deficiente de la matriz orgánica del esmalte o hereditaria en la dentición temporal y permanente; en este tipo, la expresión es generalizada.<sup>35</sup> La hipoplasia se puede manifestar clínicamente y radiográficamente de las siguientes maneras: en casos severos, se observan surcos y zonas sin esmalte; en los exámenes radiográficos no se observa diferencia con el esmalte sano.<sup>36</sup>

### 3.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

- **Actividad de caries.** Es la actividad cariogénica de cada superficie dental por aparición de manchas blancas, presencia de placa dental y cambios en la discontinuidad de la textura del esmalte que sufre cada superficie dental.<sup>14</sup>
- **Remineralización.** Es el proceso bioquímico que se da cuando se invierte el proceso de desmineralización en el esmalte con lesiones iniciales de caries dental gracias a la ayuda de iones de flúor.<sup>5</sup>
- **Mancha blanca.** Es una lesión inicial de caries dental no cavitada que se puede evidenciar sobre la superficie del esmalte.<sup>14</sup>
- **Placa dental.** Es la acumulación de microorganismos rodeada por una matriz intercelular de origen salival y microbiano generando la placa bacteriana blanda y/o dura que se encuentra presente en cada superficie dentaria.<sup>13</sup>
- **Textura.** Es la continuidad o discontinuidad que se percibe en la textura del esmalte dental generada por la desmineralización.<sup>14</sup>
- **Flúor barniz.** Es una suspensión de fluoruro de sodio al 5% en suspensión de alcohol, con un sistema de resina que se activa al contacto con la saliva.<sup>5</sup>
- **Dosis de ataque.** Son las aplicaciones de flúor barniz, una vez por semana durante 4 semanas.<sup>12</sup>
- **Superficie libre.** Son las superficies visibles de cada pieza dental (oclusal, vestibular, lingual y/o palatino).

### **3.4 HIPÓTESIS**

La aplicación tópica del flúor barniz al 5% reduce la actividad de caries de las lesiones de mancha blanca en las superficies libres visibles de los dientes permanentes al finalizar la dosis de ataque en pacientes de 6 a 12 años del Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara.

### **3.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES**

#### **3.5.1 VARIABLES**

- VARIABLE DEPENDIENTE. Actividad de caries de la lesión de mancha blanca
- VARIABLE INDEPENDIENTE. Aplicación tópica con Flúor Barniz al 5% (DURAPHAT de Colgate)
- VARIABLE INTERVINIENTE. Ubicación de la lesión en superficie dental

#### **3.5.2 INDICADORES**

- Severidad de manchas blancas según ICDAS II.
- Nivel de placa dental según índice de Loe y Silness.
- Discontinuidad de la superficie dental según índice de Nyvad.
- Aplicaciones de flúor barniz.
- Superficies libres visibles.

### 3.5.3 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLES	CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	TIPO	INDICADOR	ESCALA DE MEDICIÓN	CATEGORÍA
<b>ACTIVIDAD DE CARIES DE LA LESIÓN DE MANCHA BLANCA</b>  <b>(DEPENDIENTE)</b>	<b>ACTIVIDAD DE CARIES DE LA LESIÓN DE MANCHA BLANCA:</b>  Es la actividad cariogénica de cada superficie dental que se evidencia en la aparición de manchas blancas, aumento de placa dental y cambios en su textura.	<b>CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS DE LAS MANCHAS BLANCAS</b>  Son las características iniciales de lesiones cariosas, sin cavitación y se observan como manchas blancas o parduzcas que aparecen en las superficies de las piezas dentarias.	Cualitativa	Severidad de manchas blancas según ICDAS II	Ordinal	<b>C<sub>0</sub>:</b> Mancha blanca ausente  <b>C<sub>1</sub>:</b> Mancha blanca en superficie seca  <b>C<sub>2</sub>:</b> Mancha blanca en superficie húmeda
		<b>NIVEL DE PLACA DENTAL</b>  Es la cantidad de placa bacteriana blanda y/o dura que se encuentra presente en cada superficie dentaria	Cualitativa	Nivel de placa dental según índice de Loe y Silness	Ordinal	<b>0:</b> Ausencia de placa. <b>1:</b> Ausencia de placa a simple vista, pero si existe cuando se pasa con una sonda. <b>2:</b> Existe placa a simple vista. <b>3:</b> Existe placa a simple vista, rodeando a todo el diente, incluso puede haber cálculos.
		<b>TEXTURA DE LA SUPERFICIE DENTAL</b>  Es la discontinuidad en la textura de la superficie dental evaluada por una sonda periodontal.	Cualitativa	Característica de la textura de la superficie dental según Nyvad	Ordinal	<b>0:</b> Textura del esmalte liso. <b>1:</b> Se siente áspera (sin microcavidad) cuando la punta de la sonda se mueve suavemente por la superficie. <b>2:</b> Defecto superficial (con microcavidad)



						solo en esmalte, sin ser socavado cuando la punta de la sonda se mueve suavemente por la superficie.
<b>APLICACIÓN TOPICA CON FLUOR BARNIZ AL 5% (DURAPHAT DE COLGATE)</b>  <b>(INDEPENDIENTE)</b>	<b>DOSIS DEL FLÚOR BARNIZ:</b> Son las aplicaciones de flúor barniz FNa, Duraphat de Colgate (22600ppm), 01 vez por semana durante 04 semanas.	-	Cualitativa	Aplicaciones del flúor barniz.	Nominal	Sin aplicación 1° dosis 2° dosis 3° dosis 4° dosis
<b>SUPERFICIE DENTAL</b>  <b>(INTERVIENTE)</b>	<b>UBICACIÓN DE LA SUPERFICIE DENTAL</b> Son las superficies visibles de cada pieza dental.	-	Cualitativa	Caras visibles de cada pieza dentaria.	Nominal	Vestibular Palatino/ Lingual Oclusal

### 3.5.4 CODIFICACIÓN PARA HALLAR LA ACTIVIDAD DE CARIES LUEGO DE CADA APLICACIÓN TÓPICA CON FLUOR BARNIZ AL 5%

Para evaluar los resultados, se utilizó la codificación hecha por **Braga y col.**<sup>14</sup> tras un estudio minucioso concluyeron en la siguiente puntuación para hallar actividad de caries:

- Características clínicas de las manchas blancas según ICDAS II:
  - C0 Mancha blanca ausente = puntuación 0
  - C1 Mancha blanca en superficie seca = puntuación 1
  - C2 Mancha blanca en superficie húmeda = puntuación 3

- Nivel de placa dental según Loe y Silness:

- Código 0 Ausencia de placa a simple vista = puntuación 1.
- Código 1 Ausencia de placa a simple vista, pero sí cuando se pasa una sonda= puntuación 3.
- Código 2 Existe placa a simple vista = puntuación 3.
- Código 3 Existe placa a simple vista, rodeando a todo el diente, incluso puede haber cálculos = puntuación 3.

- Textura de la superficie dental según Nyvad:

- Código 0 Textura del esmalte liso, normal = puntuación 2.
- Código 1 Esmalte se siente áspero (sin microcavidad) cuando la punta de la sonda se mueve suavemente = puntuación 4.
- Código 2 Esmalte con defecto superficial (microcavidad), sin socavado cuando la punta de la sonda se mueve suavemente = puntuación 4

Finalmente se sumaron las puntuaciones obtenidas de cada uno de los índices mencionados y se determinó la actividad de caries de la lesión de mancha blanca después de cada aplicación tópica con flúor barniz al 5% (Duraphat) durante la dosis de ataque.

- Lesión de mancha blanca sin actividad de caries: puntuación de 3 a 7.
- Lesión de mancha blanca con actividad de caries: puntuación de 8 a 10.

## **IV. DISEÑO METODOLÓGICO**

### **4.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN**

Es un estudio pre experimental porque no presentó grupo control ni una aleatorización, pero si existe una manipulación de la variable; es longitudinal, porque la muestra fue evaluada a lo largo del tiempo; y prospectivo, porque la recolección de los datos se recolectó desde la aplicación del flúor barniz y en los controles cada semana sin consignar la historia de enfermedad pasada.

### **4.2 POBLACIÓN Y MUESTRA**

#### **4.2.1 POBLACIÓN**

La población estuvo conformada por todas las superficies libres visibles de dientes permanentes jóvenes de pacientes entre 06 a 12 años atendidos en los consultorios de Odontopediatría en el Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara durante el año 2015.

#### **4.2.2 UNIDAD DE ANÁLISIS**

Lesión de mancha blanca por caries dental ubicada en una superficie libre visible (vestibular, oclusal, lingual y/o palatino) de una diente permanente joven.

#### **4.2.3 MUESTRA**

La muestra fue seleccionada siguiendo criterios de conveniencia y estuvo conformada por 264 lesiones de manchas blancas por caries dental ubicadas en superficies libres visibles de piezas permanentes jóvenes de pacientes entre 6 a 12 años de edad que se atendieron en el Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara durante el 2015.

#### A. TAMAÑO DE LA MUESTRA:

$$*p: 0.78^{1, 31}$$

$$*q: 0.22^{1, 31}$$

$$n = z^2 p_e q_e / e^2$$

$$z: 1.96$$

$$n = (1.96)^2 (0.78)(0.22) / (0.05)^2$$

$$e: 0.05$$

$$n = 263.69$$

\*p y \*q= **77.7%** y **22.3%** respectivamente que son el promedio resultante del efecto de la aplicación tópica con flúor barniz sobre la actividad de caries entre el estudio de **Ochoa (70.59%)<sup>1</sup>** y **Aguilar (84.78%)<sup>31</sup>**.

#### B. SELECCIÓN DE LA MUESTRA:

El método de muestreo fue de tipo no probabilístico intencional, la cual se seleccionó según los siguientes criterios:

- CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Pacientes con aparente buen estado de salud general.
- Pacientes de ambos sexos entre 06 a 12 años de edad.
- Pacientes con moderada o alta actividad de caries (2 a más lesiones de caries).
- Pacientes sin antecedentes de haber recibido tratamientos con flúor en altas concentraciones (gel, barniz) al menos 02 meses antes del estudio.

- CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Pacientes con alguna enfermedad sistémica.
- Pacientes con conducta negativa según escala de Frankl.

## 4.3 PROCEDIMIENTOS Y TECNICAS

### 4.3.1 PROCEDIMIENTOS PREVIOS AL ESTUDIO

- Previamente este proyecto ha sido evaluado y aceptado por el Comité de Ética del CEMENA. (Ver anexo N° 1).

#### A. Calibración

El investigador fue calibrado durante 03 semanas con una especialista en Odontopediatría que labora en el Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara (CEMENA), mediante el coeficiente Kappa de Cohen de la siguiente manera:

- Se evaluaron 63 superficies visibles de dientes permanentes de una paciente de sexo femenino de 10 años que llegó al consultorio de Odontopediatría del CEMENA, la cual fue evaluada una vez por semana durante 3 semanas, mediante los índices de ICDAS II, Loe y Silness y el índice de Nyvad.
- La especialista evaluó las 63 superficies dentales libres visibles presentes en boca y anotó los resultados de los índices en una ficha de evaluación y luego el investigador evaluó las mismas superficies dentales, anotando de la misma manera los resultados de los índices en otra ficha de evaluación; este mismo procedimiento fue repetido 01 vez por semana durante las 02 semanas consecutivas.

#### B. Nivel de concordancia (Kappa)

Finalmente con los resultados obtenidos se calculó el nivel de concordancia (Kappa de Cohen) llegando a un nivel de concordancia Kappa para ICDAS II de **0.85**, Kappa para el índice Loe y Silness de **1**, Kappa para el índice de Nyvad de **0.79** siendo estos valores de Kappa excelentes. (Ver anexo N° 2).

#### **4.3.2 PROCEDIMIENTOS DURANTE EL ESTUDIO**

##### **A. Selección de la muestra**

- La muestra fue seleccionada entre todas las piezas permanentes jóvenes que presentaron lesiones de manchas blancas por caries ubicadas en superficies libres y visibles de pacientes entre 6 a 12 años que llegaron a los consultorios de Odontopediatría del CEMENA, los cuales fueron evaluados en ambientes con unidades dentales utilizando la luz propia de la unidad.
- Primero se examinaron las superficies de dientes permanentes jóvenes de los pacientes y una vez identificada al menos 01 lesión de mancha blanca por caries, se pasó a examinar todos los dientes presentes en boca para identificar dos a más lesiones cariosas, ya sea obturadas o activas (para identificar el riesgo de caries moderado o alto), inmediatamente después a los tutores se les aplicó una encuesta en el que se preguntaba por los antecedentes de fluorización.
- Luego a los tutores o acompañantes de los pacientes se les explicó sobre el procedimiento y su duración (05 semanas), comprometiéndolos a llevar a su menor al consultorio del CEMENA 01 vez por semana. Se les entregó un consentimiento y asentimiento informado aceptando con su firma su participación en el estudio. (ver anexo N°3).

##### **B. Evaluación clínica**

Una vez aceptada la participación del menor por consentimiento informado del tutor del paciente se realizaron los siguientes procedimientos: examen clínico, el cual consistió en realizar una evaluación de las lesiones de manchas blancas por caries dental mediante el índice ICDAS II, nivel de placa dental a través del índice Loe y Silness y textura de la superficie dental mediante el índice de Nyvad, luego se anotaron los resultados en una ficha de evaluación (ver anexo N°4).

#### **a) Evaluación clínica de las manchas blancas con el índice ICDAS II**

Para realizar un examen visual con el sistema ICDAS II, previo cepillado se observaron todas las superficies libres visibles de dientes permanentes jóvenes, tanto en boca húmeda (con saliva) y en seco (secando con la jeringa triple cada superficie durante 5 segundos); con el siguiente protocolo de visualización:<sup>17</sup>

- Iluminación del campo operatorio por medio de la luz propia de la unidad.
- Aislamiento relativo con un separador de carrillos.
- Remoción de la placa dental de todas las superficies libres visibles por medio de una sonda o una gasa y lavado de la zona con la jeringa triple.
- Remoción del cálculo dental, si lo hubiera, de las superficies libres visibles.
- Control de la humedad:
- Ubicación de rollos de algodón en los carrillos y/o en piso de boca para separar la lengua de las piezas dentarias.
- Aplicación de aire para remover el exceso de saliva
- Examen visual de cada superficie libre visible húmeda:
- Se inicia desde el cuadrante superior derecho del paciente, continuó con el cuadrante izquierdo y luego con el cuadrante inferior izquierdo terminando con el cuadrante inferior derecho.
- Secado con jeringa triple por 5s para realizar el examen visual en seco, del mismo modo se examinaron todas las superficies visibles como la evaluación en húmedo.
- A continuación se colocó el código correspondiente según ICDAS II en la ficha de evaluación<sup>23</sup>.

<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
C <sub>0</sub> Diente sano.	No hay evidencia de caries después de secado prolongado (5s.). Superficies con defectos de desarrollo (hipoplasias de esmalte, fluorosis), desgastes dentarios, tinciones intrínsecas o extrínsecas, deben ser consideradas como sanas.
C <sub>1</sub> Mancha blanca en superficie seca.	Al estar húmedo el diente, no hay evidencia de ningún cambio de color atribuible a actividad de caries, pero después de secar de forma prolongada el diente (5s.) una opacidad cariosa o tinción (lesión de mancha blanca o mancha café) se hace visible y no es consistente con la apariencia clínica del esmalte sano.
C <sub>2</sub> Mancha blanca en superficie húmeda.	El diente húmedo puede tener una opacidad cariosa (lesión de mancha blanca) y/o una tinción cariosa café, que es más ancha que la fosa o fisura natural y persiste después de secar. No es consistente con la apariencia clínica del esmalte sano. No hay destrucción de estructura. En surcos se extiende hacia las paredes, en superficies lisas abarca 1mm. del margen gingival y no se observan sombras subyacentes.

**b) Evaluación de la presencia de placa dental, solo en las superficies seleccionadas anteriormente, con el índice de Loe y Silness**

- Utilizando una sonda de examen CPITN se tocó suavemente con la punta sobre las superficies dentales libres visibles para evaluar la presencia de placa dental y luego se colocó el código correspondiente en la ficha de evaluación.

<b>CÓDIGO</b>	<b>CRITERIO</b>
<b>0</b>	No hay presencia de placa dental.
<b>1</b>	No hay presencia a simple vista, pero sí cuando se pasa con una sonda de examinación.
<b>2</b>	Hay presencia de placa dental a simple vista.
<b>3</b>	Hay presencia de placa dental a simple vista, incluso por espacios interdentes. Puede haber cálculos.



**c) Evaluación de las características de la textura del esmalte, solo en las superficies seleccionadas anteriormente, mediante el índice de Nyvad**

- Utilizando una sonda de examen para evaluar la pérdida de integridad estructural del esmalte, se pasó sobre la mancha blanca para evaluar la discontinuidad del esmalte y a continuación se colocó el código en la ficha de evaluación.

<b>CÓDIGO</b>	<b>CATEGORÍA</b>	<b>CRITERIO</b>
0	Sano	Textura del esmalte normal, liso.
1	Caries activa (superficie intacta)	Se percibe rugosa (sin microcavidad) cuando la punta de la sonda se mueve suavemente por la superficie.
2	caries activa (superficie discontinua)	Defecto superficial (con microcavidad) solo en esmalte, sin ser socavado cuando la punta de la sonda se mueve suavemente por la superficie.

**C. Aplicación tópica de flúor barniz al 5% (Duraphat-Colgate)**

- A todas las superficies seleccionadas se les aplicó flúor barniz al 5%, Duraphat de Colgate (indicaciones y especificaciones ver anexo N° 5), luego se les entregó las indicaciones post tratamiento y se les citó 01 vez por semana durante 04 semanas más para la aplicación tópica de flúor barniz y para el control de dichas aplicaciones.
- Para la topicación de flúor barniz se realizó la siguiente técnica de administración<sup>5,8</sup>:
  - Previo cepillado, y en los casos que se presentaban cálculos dentales se realizó un raspaje, luego se colocó un separador de carrillo para mejor visualización global de las superficies dentarias.
  - Aislamiento relativo con rollos de algodón estériles, limpiado de las superficies dentarias a tratar y secado con gasa y jeringa triple de las mismas.

- Aplicación de flúor barniz con la ayuda de un microbrush a todas las superficies con lesiones de manchas blancas seleccionadas, comenzando por las superficies de la arcada inferior y luego del mismo modo las de la arcada superior.
- Esperar secar durante 2 minutos por superficie dental mientras se le instruye del cuidado de los dientes y de las propiedades del flúor.
- Dar las indicaciones posteriores al tratamiento. (ver anexo N°6).

En las 03 citas posteriores se realizó el examen clínico descrito anteriormente para evaluar las características clínicas de la mancha blanca, nivel de placa dental y características de la textura de la superficie y se aplicó el flúor barniz al 5%.

Luego se citó al paciente por última vez en 01 semana en la cual se realizó solo el examen clínico final. En cada cita se le indicó a los pacientes y tutores acerca del cepillado correcto a partir del día siguiente a la aplicación de flúor, para que todos los participantes tengan un mismo nivel de educación de higiene oral.

#### **4.4 PROCESAMIENTO DE DATOS**

Los valores resultantes de los índices de ICDAS II, Loe y Silness y de Nyvad fueron transcritos en una ficha elaborada para este estudio. (ver anexo N°7)

#### **4.5 ANÁLISIS DE RESULTADOS**

Los datos obtenidos en el estudio fueron ordenados en valores cualitativos utilizando el coeficiente estadístico Chi Cuadrado y una prueba de contrastación de McNemar para relacionar 02 variables nominales, y la prueba no paramétrica de Wilcoxon para relacionar 02 variables ordinales. Estos datos fueron procesados mediante métodos estadísticos con el sistema SPSS 15 y el programa Excel 2010.

## V. RESULTADOS

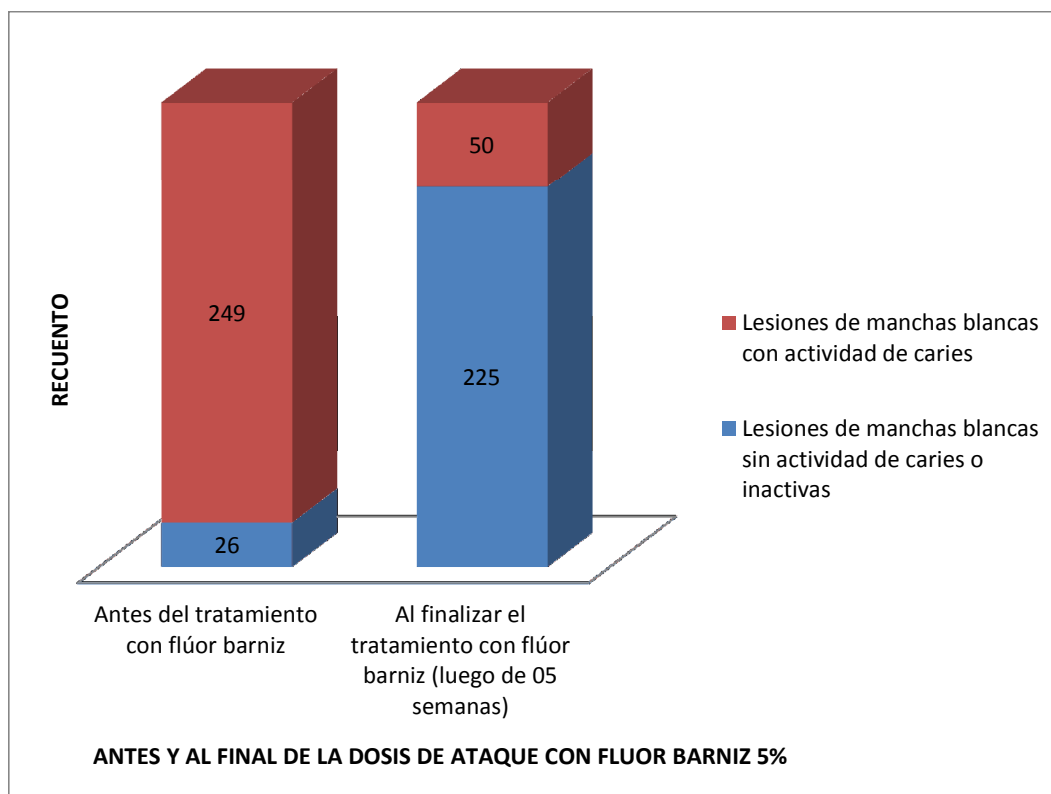
**Tabla 1.** Efecto de la aplicación tópica con flúor barniz al 5% sobre la actividad de caries de las lesiones de mancha blanca al finalizar la dosis de ataque en el CEMENA durante el periodo de Junio-Julio 2015.

ACTIVIDAD DE CRIES	Antes del tratamiento con flúor barniz al 5%		Al finalizar el tratamiento con flúor barniz al 5% (luego de 05 semanas)		*p
	n	%	n	%	
Lesiones de manchas blancas sin actividad de caries o inactivas	26	9.45%	225	81.82%	0.000
Lesiones de manchas blancas con actividad de caries	249	90.55%	50	18.18%	
Total	275	100%	275	100%	

**\*Según McNemar (p=0.000).**

Se muestra el efecto del flúor barniz al 5% sobre la actividad de caries de las lesiones de manchas blancas al finalizar la dosis de ataque, siendo la diferencia significativa (\*p<0.05). Se observa un incremento en el número de lesiones de manchas blancas sin actividad de caries al finalizar el tratamiento (81.82%), y una disminución de lesiones de caries con actividad de caries (18.18%).

**Gráfico 1.** Efecto de la aplicación tópica con flúor barniz al 5% sobre la actividad de caries de las lesiones de mancha blanca al finalizar la dosis de ataque en el CEMENA durante el periodo de Junio-Julio 2015.



**Tabla 2.** Distribución de las lesiones de manchas blancas con y sin actividad de caries en el CEMENA durante el periodo de Junio-Julio 2015.

ACTIVIDAD DE CARIES	Antes de las dosis		Control a la semana de la 1° dosis		Control a la semana de la 2° dosis		Control a la semana de la 3° dosis		Control a la semana de la 4° dosis	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Lesiones de manchas blancas sin actividad de caries o inactivas	26	9.45%	50	21.10%	97	35.27%	168	61.09%	225	81.82%
Lesiones de manchas blancas con actividad de caries	249	90.55%	225	78.90%	178	64.73%	107	38.91%	50	18.18%
Total	275	100%	275	100%	275	100%	275	100%	275	100%

Se muestra la distribución de la actividad de caries de las lesiones de manchas blancas luego de cada dosis de flúor barniz durante 05 semanas, se observa que las lesiones de manchas blancas sin actividad de caries representa al inicio el 9.45%, después de la 1° dosis el 21.10%, luego de la 2° dosis el 35.27%, posterior a la 3° dosis el 61.09% y luego de la 4° dosis el 81.82%. Del mismo modo se observa que las lesiones con actividad de caries representa al inicio el 90.55%, después de la 1° el 78.90%, luego de la 2° dosis el 64.73%, posterior a la 3° dosis el 38.91% y después de la 4° dosis el 18.18%; notándose una disminución secuencial de las lesiones de manchas blancas activas y un aumento de las lesiones inactivas.

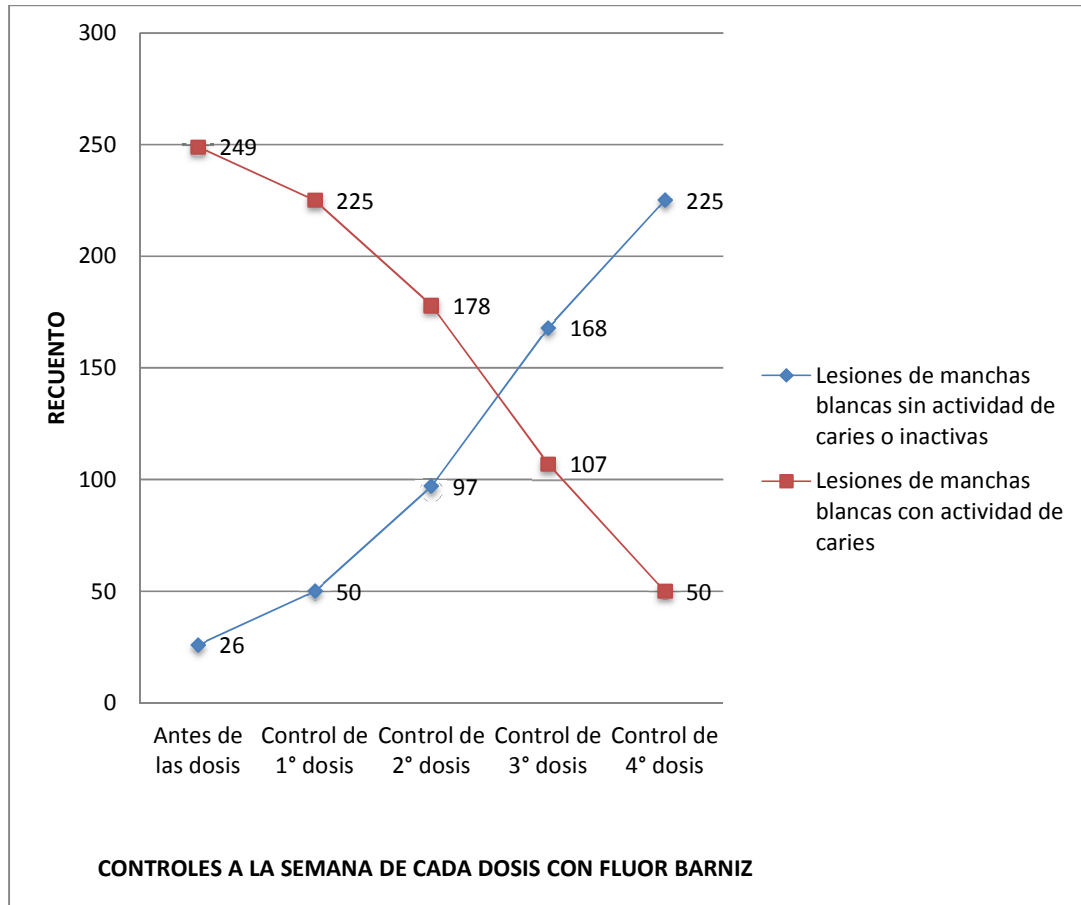
**Tabla 3.** Comparación del efecto entre cada aplicación tópica con flúor barniz al 5% sobre la actividad de caries de las lesiones de mancha blanca en el CEMENA durante el periodo de Junio-Julio 2015.

ACTIVIDAD DE CARIES	a Antes de las dosis	a y b	b Control a la semana de la 1° dosis	b y c	c Control a la semana de la 2° dosis	c y d	d Control a la semana de la 3° dosis	d y e	e Control a la semana de la 4° dosis
	n	*p	n	*p	n	*p	n	*p	n
Lesiones de manchas blancas sin actividad de caries o inactivas	26		50		97		168		225
Lesiones de manchas blancas con actividad de caries	249	0.000	225	0.000	178	0.000	107	0.000	50
Total	275		275		275		275		275

**\*Según McNemar: entre a y b (p=0.000), entre b y c (p=0.000), entre c y d (p=0.000), entre d y e (p=0.000).**

Se muestran las comparaciones del efecto del flúor barniz al 5% sobre la actividad de caries de las lesiones de manchas blancas entre una aplicación y otra durante la dosis de ataque, siendo estos cambios significativos (\*p<0.05). Se observa un incremento en el número de lesiones de manchas blancas sin actividad de caries, ocurriendo lo contrario con las que presentan actividad de caries; obteniendo mejores resultados al finalizar la dosis de ataque.

**Gráfico 2.** Comparación del efecto entre cada aplicación tópica con flúor barniz al 5% sobre la actividad de caries de la lesión de mancha blanca en el CEMENA durante el periodo de Junio-Julio 2015.



**Tabla 4.** Distribución de las características clínicas de las manchas blancas en el CEMENA durante el periodo de Junio-Julio 2015.

CARACTERISTICA CLINICA DE LA MANCHA BLANCA	Antes de las dosis		Control a la semana de la 1° dosis		Control a la semana de la 2° dosis		Control a la semana de la 3° dosis		Control a la semana de la 4° dosis	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Mancha blanca en superficie seca "C <sub>1</sub> "	79	30.07%	79	30.07%	79	30.07%	81	30.83%	119	43.27%
Mancha blanca en superficie húmeda "C <sub>2</sub> "	196	69.93%	196	69.93%	196	69.93%	194	69.17%	156	56.73%
Total	275	100%	275	100%	275	100%	275	100%	275	100%

Se muestra la distribución de las características clínicas de las manchas blancas, luego de cada dosis de flúor barniz durante 05 semanas, se observa que las manchas blancas en superficie seca "C<sub>1</sub>" representa al inicio, después de la 1° y 2° dosis el 30.07%, luego de la 3° dosis el 30.83% y posterior a la 4° dosis el 43.27%. Del mismo modo se aprecia que las manchas blancas en superficie húmeda "C<sub>2</sub>" representa al inicio, después de la 1° y 2° dosis el 69.93%, luego de la 3° dosis el 69.17% y posterior a la 4° dosis el 56.73%.



**Tabla 5.** Comparación del efecto entre cada aplicación tópica con flúor barniz al 5% sobre las características clínicas de las manchas blancas en el CEMENA durante el periodo de Junio-Julio 2015.

CARACTERÍSTICA CLÍNICA DE LA MANCHA BLANCA	a Antes de las dosis	a y b	b Control a la semana de la 1° dosis	b y c	c Control a la semana de la 2° dosis	c y d	d Control a la semana de la 3° dosis	d y e	e Control a la semana de la 4° dosis	a y e
	n	*p	n	*p	n	*p	n	*p	n	*p
Mancha blanca en seco "C <sub>1</sub> "	79		79		79		81		119	
Mancha blanca en húmedo "C <sub>2</sub> "	196	1.000	196	1.000	196	0.500	194	0.000	156	0.000
Total	275		275		275		275		275	

**\*Según McNemar: entre a y b (p=1.000), entre b y c (p=1.000), entre c y d (p=0.500), entre d y e (p=0.000), entre a y e (p=0.000).**

Se muestran las comparaciones del efecto del flúor barniz al 5% sobre las características clínicas de las manchas blancas entre una aplicación y otra durante la dosis de ataque, siendo estos cambios no significativos (\*p>0.05). Para los controles de la 1°, 2° y 3° dosis de flúor barniz. Sin embargo se observan que sí son significativas (\*p<0.05) al control de la 4° dosis. Se nota un incremento en el número de superficies con manchas blancas en superficie seca "C<sub>1</sub>", y una disminución en el número de manchas blancas en superficie húmeda "C<sub>2</sub>" después del tratamiento; obteniendo mejores resultados al finalizar la dosis de ataque.

**Tabla 6.** Distribución del nivel de placa dental de las lesiones de manchas blancas en el CEMENA durante el periodo de Junio-Julio 2015.

NIVEL DE PLACA DENTAL	Antes de las dosis		Control a la semana de la 1° dosis		Control a la semana de la 2° dosis		Control a la semana de la 3° dosis		Control a la semana de la 4° dosis	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Ausencia de placa	12	4.37%	101	36.01%	188	68.36%	237	86.18%	261	94.91%
Presencia de placa al pasar la sonda	110	40.91%	133	48.61%	87	31.64%	38	13.82%	14	5.09%
Presencia de placa a simple vista	141	50.35%	41	15.38%	0	0%	0	0%	0	0%
Presencia de placa en toda la superficie, pueden haber cálculos	12	4.37%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Total	275	100%	275	100%	275	100%	275	100%	275	100%

Se muestra la distribución del nivel de placa que presentan las lesiones de mancha blanca, luego de cada dosis de flúor barniz durante 05 semanas. Se observa que la ausencia de placa en las lesiones de manchas blancas representan al inicio 4.37%, después de la 1° dosis el 36.01%, luego de la 2° dosis el 68.36%, posterior a la 3° dosis el 86.18% y después de la 4° dosis el 94.91%. Del mismo modo se observa una disminución progresiva de las lesiones de manchas blancas con presencia de placa al pasar una sonda desde el inicio (40.91%), después de la 1° dosis el 48.61%, luego de la 2° dosis el 31.64%, posterior a la 3° dosis el 13.82% y luego de la 4° dosis el 5.09%. de la misma manera se puede apreciar que las lesiones de manchas blancas con presencia de placa a simple vista representa al inicio 50.35%, después de la 1° dosis el 15.38%, luego de la 2°, 3° y 4° dosis el 0%. Por último se observa que las lesiones de manchas blancas con presencia de placa en toda la superficie, en algunos casos observándose cálculos representa al inicio el 4.37%, y después de la 1°, 2°, 3° y 4° dosis el 0%.

**Tabla 7.** Comparación del efecto entre cada aplicación tópica con flúor barniz al 5% sobre el nivel de placa dental de las lesiones de manchas blancas en el CEMENA durante el periodo de Junio-Julio 2015.

NIVEL DE PLACA DENTAL	a Antes de las dosis	a y b	b Control a la semana de la 1° dosis	b y c	c Control a la semana de la 2° dosis	c y d	d Control a la semana de la 3° dosis	d y e	e Control a la semana de la 4° dosis	a y e
	n	*p	n	*p	n	*p	n	*p	n	*p
Ausencia de placa	12		101		188		237		261	
Presencia de placa al pasar la sonda	110		133		87		38		14	
Presencia de placa a simple vista	141	0.000	41	0.000	0	0.000	0	0.000	0	0.000
Presencia de placa en toda la superficie, y cálculos	12		0		0		0		0	
Total	275		275		275		275		275	

**\*Según Wilcoxon: entre a y b (p=0.000), entre b y c (p=0.000), entre c y d (p=0.000), entre d y e (p=0.000), entre a y e (p=0.000).**

Se muestran las comparaciones del efecto del flúor barniz al 5% sobre el nivel de placa dental de las lesiones de manchas blancas entre una aplicación y otra durante la dosis de ataque, siendo estos cambios estadísticamente significativos (\*p<0.05). Se observa un incremento en el número de lesiones de manchas blancas con ausencia de placa y por lo contrario una disminución en el número de lesiones de manchas blancas con presencia de placa a simple vista y al pasar una sonda por la superficie, al terminar el tratamiento de ataque con flúor barniz.

**Tabla 8.** Distribución de las características de la textura de las lesiones de manchas blancas en el CEMENA durante el periodo de Junio-Julio 2015.

CARACTERISTICA DE LA TEXTURA DE LA LESION DE MANCHA BLANCA	Antes de las dosis		Control a la semana de la 1° dosis		Control a la semana de la 2° dosis		Control a la semana de la 3° dosis		Control a la semana de la 4° dosis	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Textura del esmalte liso, normal	51	18.53%	52	18.81%	77	28%	161	58.55%	218	79.27%
Textura del esmalte rugoso, sin microcavidad	195	70.98%	194	70.70%	169	61.51%	87	31.63%	41	14.91%
Textura del esmalte rugoso, con microcavidad	29	10.49%	29	10.49%	29	10.49%	27	9.82%	16	5.82%
Total	275	100%	275	100%	275	100%	275	100%	275	100%

Se muestra la distribución de las características de la textura de la superficie dental que presentan las lesiones de manchas blancas, luego de cada dosis de flúor barniz durante 05 semanas. Se observa que las lesiones de manchas blancas con textura del esmalte liso representa al inicio el 18.53%, después de la 1° dosis el 18.81%, luego de la 2° dosis el 28%, posterior a la 3° dosis el 58.55% y luego de la 4° dosis el 79.27%. Del mismo modo se puede apreciar que las lesiones con textura del esmalte rugoso sin microcavidad representa al inicio el 70.98%, después de la 1° dosis el 70.70%, luego de la 2° dosis el 61.51%, posterior a la 3° dosis el 31.63% y después de la 4° dosis el 14.91%. En cuanto a las manchas blancas con textura del esmalte rugoso con microcavidad representa al inicio, después de la 1° y 2° dosis el 10.49%, luego de la 3° dosis el 9.82% y posterior a la 4° dosis el 5.82%.

**Tabla 9.** Comparación del efecto entre cada aplicación tópica con flúor barniz al 5% sobre las características de la textura de las lesiones de manchas blancas en el CEMENA durante el periodo de Junio-Julio 2015.

CARACTERÍSTICA DE LA TEXTURA DE LA LESION DE MANCHA BLANCA	a Antes de las dosis	a y b	b Control a la semana de la 1° dosis	b y c	c Control a la semana de la 2° dosis	c y d	d Control a la semana de la 3° dosis	d y e	e Control a la semana de la 4° dosis	a y e
	n	*p	n	*p	n	*p	n	*p	n	*p
Textura del esmalte liso, normal	51		52		77		161		218	
Textura del esmalte rugoso, sin microcavidad	195	0.317	194	0.000	169	0.000	87	0.000	41	0.000
Textura del esmalte rugoso, con microcavidad	29		29		29		27		16	
Total	275		275		275		275		275	

**\*Según McNemar: entre a y b (p=0.317), entre b y c (p=0.000), entre c y d (p=0.000), entre d y e (p=0.000), entre a y e (p=0.000).**

Se muestran las comparaciones del efecto del flúor barniz al 5% sobre las características de la textura de las lesiones de manchas blancas entre una aplicación y otra durante la dosis de ataque, siendo estos cambios no significativos ( $*p>0.05$ ) al control de la 1° dosis de flúor barniz; pero son estadísticamente significativos ( $*p<0.05$ ) al control de la 2°, 3° y 4° dosis. Se observa un incremento en el número de lesiones de manchas blancas con textura del esmalte liso y por lo contrario una disminución en el número de lesiones con textura del esmalte rugoso sin microcavidad y con microcavidad al finalizar la dosis de ataque.

## VI. DISCUSIÓN

El análisis de los resultados de esta investigación, realizada en el Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara (CEMENA) de la ciudad de Callao que conformaron las superficies de dientes permanentes con lesiones de manchas blancas de pacientes de 06 a 12 años, a las cuales se les aplicó flúor barniz al 5% una vez por semana durante 04 semanas, llamada dosis de ataque, para disminuir la actividad de caries; concluye que el barniz fluorado disminuye significativamente la actividad de caries de dichas lesiones al finalizar el tratamiento.

El efecto del flúor barniz sobre la disminución de la actividad de caries de las lesiones de mancha blanca en este estudio fue de **72.37%** luego de 04 aplicaciones durante 05 semanas, resultado muy similar al estudio realizado por **Aguilar D. y col<sup>32</sup> (2011)** el cual usó un láser de baja potencia (Diagnodent) para diagnosticar las lesiones antes del tratamiento y después de cada aplicación del barniz fluorado (Duraphat) y evaluar la actividad de caries de dichas lesiones, cuyo resultado fue del **84.78%** luego de 03 aplicaciones durante 01 mes. Los resultados de Aguilar se evidenciaron mejor en comparación al presente estudio debido a que utilizó el Diagnodent como instrumento de medición, el cual brinda mayor precisión en la determinación de la remineralización de las manchas blancas. Los resultados de este estudio se asemejan a los realizados por **Quirino M. y col<sup>37</sup> (2011)**, ellos estudiaron el efecto terapéutico de tres barnices fluorados brasileños en relación a las lesiones de mancha blanca, evaluados de tres maneras, primero se midió en milímetros la dimensión de la lesión, luego por medio de una sonda periodontal se examinó la rugosidad del esmalte, y por último tomaron el IHO simplificado para evaluar placa dental, y así determinar la actividad de caries de la lesión, con el mismo protocolo de tratamiento que el presente estudio; concluyeron que las topificaciones de flúor barniz reducen significativamente un **71%** la actividad de caries de la lesión de mancha blanca al finalizar el tratamiento. **Meneses R y col<sup>38</sup> (2012)** también realizaron una investigación sobre el potencial terapéutico de un flúor

barniz brasileño en comparación con el barniz Duraphat; con los mismos métodos de evaluación que usaron **Quirino M. y col**, y el mismo protocolo de topicaciones de flúor que esta investigación; llegaron a las conclusiones que ambos barnices son eficaces para la disminución de la lesión de mancha blanca activa, pero el barniz Duraphat es ligeramente más efectivo disminuyendo la actividad de caries en un **75%** al finalizar el tratamiento con el barniz fluorado. Estos resultados son similares al presente estudio debido a que se utilizó un similar método de evaluación y exactamente el mismo protocolo de tratamiento, además se usó el Duraphat como barniz fluorado.

La literatura reporta numerosas variables para determinar la actividad de caries de las manchas blancas, sin embargo los estudios realizados por **Braga M. y col<sup>14</sup> (2010)** y **Ekstrand K. y col<sup>27</sup> (2008)** determinaron con mayor grado de significancia unas variables que tienen relación con actividad de caries, las cuales son: la severidad de la lesión de mancha blanca, la placa dental presente y la textura rugosa de la superficie. En esta investigación se utilizaron las variables mencionadas para determinar la actividad de caries de las lesiones de mancha blanca.

Existen diversas investigaciones en las que estudian los sistemas e índices adecuados para diagnosticar las lesiones iniciales de caries dental y los niveles de placa bacteriana como también para evaluar la textura de las superficies con manchas blancas. No obstante estudios recientes de **Ekstrand K. y col<sup>23</sup>** y **Braga M. y col<sup>29</sup> (2010)** demostraron que ICDAS II es eficaz para diagnosticar lesiones de manchas blancas, el índice de Loe y Silness determina una buena reproducibilidad en la evaluación de placa bacteriana, y el índice de Nyvad es muy eficaz para evaluar la textura de la superficie. En el presente estudio se usaron los índices referidos para determinar la actividad de caries de la lesión de mancha blanca.

En esta investigación se observa que antes de iniciar el tratamiento las características clínicas evaluadas con ICDAS II con mayor prevalencia fueron: las manchas blancas visualizadas en superficie húmeda (C<sub>2</sub>) (69.93%). Este resultado distinto de los resultados obtenidos por **García A.<sup>5</sup> (2014)** quien realizó un estudio de prevalencia de

caries en pacientes de 6 a 11 años en Ecuador, el cual determinó que la prevalencia de la lesión de mancha blanca sin tratamiento con flúor encontrados fueron observadas en superficie seca ( $C_1$ ) con 11.43% utilizando el mismo índice; básicamente esta diferencia se puede atribuir por el mal hábito de higiene oral que se puede dar en nuestra población y por una ingesta inadecuada de alimentos cariogénicos en la dieta diaria, esto hace que pueda influir en la aparición de placa bacteriana y por ende en aparición de las mancha blanca.

Según las evidencias clínicas de la presente investigación, utilizando ICDAS II, los resultados son contundentes en cuanto a la modificación de las características clínicas de las lesiones de manchas blancas, evidenciado en la inactivación de la caries, en la que inicialmente se halló un 69.93% de manchas en superficie húmeda ( $C_2$ ) y al culminar la dosis de ataque se observó un 56.73% de lesiones con las mismas características, confirmando que las manchas blancas en superficie húmeda ( $C_2$ ) revirtieron en un 13.2% a manchas blancas en superficie seca ( $C_1$ ). Estos resultados fueron diferentes en comparación a los obtenidos por **Alvarado E.<sup>15</sup> (2004)** el cual siguiendo el mismo protocolo de tratamiento, utilizó el IHO y un odontograma que contenga la localización de la mancha blanca para medir la lesión, concluyó que las aplicaciones tópicas con flúor barniz inactivaron las manchas blancas en un 31% al finalizar la dosis de ataque, esta diferencia es probablemente por el tipo de indicador que se usó para medir dichas lesiones; del mismo modo se discrepa con los resultados obtenidos por **Ochoa P.<sup>1</sup> (2011)** en la que evaluó la acción del barniz fluorado (Bifluorid) en la remineralización de dientes con manchas blancas de niñas de 7 a 12 años utilizando el mismo protocolo de tratamiento durante 01 mes, con la diferencia que el investigador realizó 02 aplicaciones más del flúor barniz, 01 aplicación cada 03 meses, culminando el tratamiento en 06 meses; y utilizando el mismo protocolo de examen, pero con una lámpara de mano de luz directa y una lupa, en la que afirma que el efecto del flúor barniz en la remineralización de manchas blancas es de 70.59% al finalizar el tratamiento. Estos resultados son mejores



probablemente por el mayor tiempo de tratamiento con flúor barniz, porque usó otro tipo de barniz fluorado, y por el empleo de una lámpara de luz directa y la lupa que ayudaron en una mejor visualización y un mejor diagnóstico.

Este estudio demostró la eficacia del flúor barniz al 5% sobre la eliminación o disminución de la placa dental a la semana de la primera aplicación de flúor barniz como al final del tratamiento, concluyendo que las aplicaciones del barniz fluorado disminuyen significativamente la placa dento-bacteriana en un 90.54% al finalizar el tratamiento, estos resultados coinciden con los obtenidos por **Díaz A.<sup>20</sup> (2006)**, en la que evaluó el efecto del flúor barniz en la reducción de la placa bacteriana en niños con alto riesgo de caries, utilizando el mismo índice de medición (Loe y Silness) para evaluar placa dental, concluyó que el barniz fluorado disminuye en un 87% la placa dental a la cuarta semana de aplicación de flúor, obteniendo resultados significativos desde la primera semana de tratamiento con dicho producto. Esto es debido a que el flúor barniz inhibe las reacciones de glucólisis de las bacterias de la placa dental e interfiere con la biosíntesis de los polisacáridos extracelulares del biofilm disminuyendo la adhesión de las bacterias al esmalte, también disminuye la capacidad de entrada de carbohidratos a las bacterias, por ende disminuye la formación de ácidos, que es la causa principal de la desmineralización del esmalte. Además la instrucción del correcto cepillado dental sirvió como coadyuvante del tratamiento con flúor barniz para obtener excelentes resultados en cuanto a la disminución de la placa dento-bacteriana. Distintos a los resultados de la presente investigación son los resultados encontrado por **Shah S. y col<sup>16</sup> (2013)**; ellos concluyeron que el flúor barniz disminuye significativamente la placa bacteriana a partir del tercer día de tratamiento en un 14%, estos resultados son menores debido a que fueron evaluados a los tres días, mas no estudiaron las evidencias a la cuarta semana de tratamiento.

Esta investigación también demostró el efecto del flúor barniz al 5% sobre la textura de la superficie con lesiones de mancha blanca, evidenciado a partir de la tercera y cuarta dosis, al inicio se halló un 18.53% de manchas blancas con superficies lisas,

aumentando al final del tratamiento a un 79.27%, concluyendo que las topicaciones con flúor barniz revierten significativamente las superficies rugosas a lisas en un 60.74%, distintos a los resultados obtenidos por **Quirino M. y col<sup>37</sup> (2011)** utilizando el mismo protocolo de tratamiento, pero diferente método de examen, ya que no utilizaron Nyvad como índice para medir la textura del esmalte, concluyeron que el flúor barniz revierte significativamente en un 45.7% las superficies rugosas a lisas luego de cuatro semanas de aplicaciones tópicas con flúor barniz, estos resultados distintos se pueden atribuir debido al método de evaluación para medir la textura de la superficie con mancha blanca, ya que no utilizaron un índice de medición más exacto.

## VII. CONCLUSIONES

- La aplicación tópica del flúor barniz al 5% reduce significativamente la actividad de caries de la lesión de mancha blanca de los dientes permanentes jóvenes al finalizar la dosis de ataque en pacientes de 6 a 12 años del Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara.
- Se concluyó que la frecuencia de actividad de caries hallada al inicio fue de 90.55% de lesiones de manchas blancas con actividad de caries, y al finalizar el tratamiento fue del 81.82% de lesiones de manchas blancas sin actividad de caries, en pacientes de 6 a 12 años del Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara.
- La aplicación tópica del flúor barniz al 5% modifica la actividad de caries de la lesión de mancha blanca de los dientes permanentes jóvenes reduciéndola significativamente entre una aplicación y otra durante la dosis de ataque, obteniendo mejor efecto al finalizar las cuatro dosis en pacientes de 6 a 12 años del Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara.
- El tipo de características clínicas (severidad) de las manchas blancas que se halló con mayor frecuencia al inicio fue de 69.93% de manchas blancas observadas en superficie húmeda ("C<sub>2</sub>"), y al finalizar el tratamiento fue de 56.73%, en pacientes de 6 a 12 años del Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara.
- Las aplicaciones de flúor barniz al 5% modifican las características clínicas (severidad) de la lesión de mancha blanca de los dientes permanentes jóvenes aumentando significativamente las manchas blancas observadas en superficie seca "C<sub>1</sub>" a partir de la tercera y cuarta dosis, en pacientes de 6 a 12 años del Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara.
- El nivel de placa dental al inicio fue de 50.35% de lesiones de manchas blancas con presencia de placa a simple vista (código 2), y al finalizar el tratamiento se

evidenció un 94.91% lesiones de manchas blancas con ausencia de placa dental (código 0), en pacientes de 6 a 12 años del Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara.

- Las aplicaciones de flúor barniz al 5% modifican los niveles de placa dental de la lesión de mancha blanca de los dientes permanentes jóvenes reduciéndolo de manera significativa entre una aplicación y otra durante la dosis de ataque, obteniendo mejores resultados al finalizar las cuatro dosis en pacientes de 6 a 12 años del Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara.
- El tipo de características de la textura que presentaban las lesiones de manchas blancas al inicio fue de 70.98% de aspecto rugoso sin microcavidad (código 1), y al finalizar el tratamiento se evidenció un 79.27% de manchas blancas de aspecto liso (código 0), en pacientes de 6 a 12 años del Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara.
- Las aplicaciones de flúor barniz al 5% modifican las características de la textura de la lesión de mancha blanca de los dientes permanentes jóvenes llegando a reducir significativamente las superficies con esmalte rugoso y aumentar de manera significativa las superficies con esmalte liso a partir de la segunda, tercera y cuarta dosis, obteniendo mejor efecto al finalizar el tratamiento en pacientes de 6 a 12 años del Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara.

## VIII. RECOMENDACIONES

- Es recomendable realizar estudios utilizando la fluorescencia láser con Diagnodent, para determinar con mayor precisión y reproducibilidad la inactividad de las lesiones de manchas blancas luego de las aplicaciones con flúor barniz.
- Realizar trabajos relacionados al efecto de las aplicaciones de flúor barniz sobre la actividad de caries en dientes deciduos que presenten moderado y alto riesgo de caries.
- Impulsar otro trabajo de investigación en relación al efecto de la aplicación del flúor barniz al 5% sobre la actividad de caries durante un periodo de tiempo más largo, presentando grupo control.

## IX. BIBLIOGRAFÍA

1. Ochoa P. Acción del Recaldent y Barniz fluorado en la remineralización dental de niñas de 7 a 12 años de la escuela fiscal de niñas Zoila Alvarado De Jaramillo en el periodo abril setiembre del 2011: Universidad Nacional de Loja; 2011 [Citado nov 2011]: [aprox. 98 p.].
2. León M. Eficacia de las topicaciones con flúor gel en la prevención de caries dental en escolares de 7 años de edad del distrito de Ricardo Palma durante el año 2001: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2002.
3. Gonzales AC, Garrocho JA, Pérez F, Pozos A. Eficacia de tres tratamientos para la remineralización de la lesión incipiente de caries o mancha blanca en pacientes con tratamiento de ortodoncia: Rev Mex de Odontología Clínica. 2009; 12: 8-3.
4. Unidad Administrativa Especial. Evaluación de la efectividad clínica y económica del barniz de flúor como primera elección para la prevención de la caries dental en pacientes jóvenes. Bogotá: UAE-CRES. 2011 [Citado nov 2011]: [aprox. 5 p.].
5. García AA. Prevalencia de caries incipiente en niños de 06 a 11 años de edad de la Unidad Educativa Delfos. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil; 2014: [aprox. 51 p.].
6. Palomino AC. Remineralización con fluoruros: Rev. Estomatológica Herediana. 2009; 40(2): 21-4.
7. Ariza C, Cabrera R, Caro B, Delgado R, Huanca J, Izaguirre P, et al. Posología y presentación de los fluoruros tópicos en nuestro medio-fluorosis dental: Rev Odontol. Sanmarquina. 2009: 22-8.
8. Aguirre P, Ayala G, Barreda O, Berrocal C, Chacaltana E, Cueto K, et al. Uso de los fluoruros y de los derivados de la caseína en los Procedimientos de Remineralización: Rev Odontol. Sanmarquina. 2010; 7: 34-2.

9. Villareal LF, Barrera JP, Nieto M, Arguello R, Castro A, Ortiz S. Prevalencia de lesiones de mancha blanca y niveles de *S. Mutans* y *Lactobacillus* alrededor de braquets. Bogotá: Rev. colomb. investig. Odontol. 2013 [Citado 22 de abr 2013]; 4(10): 42-33.
10. Carrillo C. Desmineralización y remineralización, el proceso en balance y la caries dental. ADM. Ago 2010; 67(1): 30-2.
11. Perales S, Guillen C, Loaysa R, Alvarado S, Torres G, Guillen A, et al. Revisión del flúor barniz, el Duraphat, en la prevención de caries en dentición temporal. Rev. odontol sanmarquina. 2006 [Citado jul 2006]; 9(1): 35-31.
12. Miñana V. Flúor y prevención de caries en la infancia. Acta Pediatr Española. 2009; 57(6).
13. Barbería E, Cárdenas D, Suárez M, Maroto M. Fluoruros tópicos: Revisión sobre su toxicidad. Rev Estomatol Herediana. 2005;15(1): 92-86.
14. Braga M, Martignon S, Ekstrand KR, Ricketts DNJ, Imparato JCP, Mendes FM. Parameters associated with active caries lesions assessed by two different visual scoring systems on occlusal surfaces of primary molars – a multilevel approach. Community Dent Oral Epidemiol. 2010; 38: 558–549. Doi: 10.1111/j. PubMed PMID: 1600-0528.
15. Alvarado E. Estudio comparativo de dos técnicas utilizadas en el tratamiento de las manchas blancas en dientes permanentes jóvenes: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2004.
16. Shah S, Bhaskar V, Venkataraghavan K, Choudhary P, Ganesh M, Trivedi K. Efficacy of silver diamine fluoride as an antibacterial as well as antiplaque agent compared to fluoride varnish and acidulated phosphate fluoride gel: An in vivo study. Indian Journal of Dental Research. 2013; 24(5): 581-575.
17. Moreno-Altamirano A, Carreón-García J, Alvear-Galindo G, López-Moreno S, Vega-Franco L. Riesgo de caries en escolares de escuelas oficiales de la ciudad de Mexico. Rev Mex Pediatr. 2001 [citado dic 2001]; 68(6): 233-228.

18. Abad M, Yacarini S, Mallca R, Torres G. ICDAS en Odontología Pediátrica. Odontopediatría VI JOAU 2014. 2014; 3: 26-24.
19. Salete M. Odontopediatría en la primera infancia. 1th ed. Brasil; 2009.
20. Díaz A. Estudio comparativo del efecto de las aplicaciones del barniz flúor y/o clorhexidina sobre algunos factores clínicos-microbiológicos de riesgo a caries dental: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2006.
21. Bezerra A. Tratado de Odontopediatría. 1th ed. España: Editorial Amolca; 2008.
22. Hidalgo I, Duque J, Pérez J. La caries dental. Algunos de los factores relacionados con su formación en niños. Rev Cubana Estomatol. 2008 [citado 30 de may 2008]; 45(1): 8-4.
23. Braga M, Ekstrand KR, Martignon S, Ricketts DNJ, Imparato JCP, Mendes FM. Clinical Performance of Two Visual Scoring Systems in Detecting and Assessing Activity Status of Occlusal Caries in Primary Teeth. Caries Res. 2010 [citado 08 de jun 2010]; 44: 308–300. Doi: 10.1159/000315616.
24. Xaus G. Validez y Reproducibilidad del Uso del Sistema ICDAS en la Detección In Vitro de Lesiones de Caries Oclusal en Molares y Premolares Permanentes. Rev. Dental de Chile. 2010; 101 (1): 33-26.
25. Hernández JR. Determinación de la especificidad y sensibilidad del ICDAS y fluorescencia Láser en la detección de caries in vitro. Rev. ADM. 2012 [citado jun 2012]; 69(3): 124-120.
26. De León A. Sistema Internacional de Valoración y Detección de Caries Dental. Unidad de prevención de Universidad de San Carlos de Guatemala; 2009.
27. Ekstrand K. Criterios de ICDAS para detectar y evaluar la actividad de la caries. Colgate. 2008 [citado dic 2008]: 6-5.
28. Navas R, Rojas T, Zambrano O, Álvarez CJ, Santana Y, Viera N. Salud bucal en preescolares: su relación con las actitudes y nivel educativo de los padres. Interciencia. 2002 [citado nov 2002]; 7(11): 634-631.



29. Braga M, Ekstrand KR, Martignon S, Ricketts DNJ, Mendes FM. In vitro Comparison of Nyvad's System and ICDAS-II with Lesion Activity Assessment for Evaluation of Severity and Activity of Occlusal Caries Lesions in Primary Teeth. *Caries Res.* 2009 [citado 16 de set 2009]; 43: 412–405. Doi: 10.1159/000239755.
30. Marinho VC, Higgins JP, Logan S, Sheiham A. Topical fluorides (toothpastes, mouthrinses, gels or varnishes) for preventing dental caries in children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev.* 2003; 4. PubMed CD002782.
31. Jo-Anne Jones. Optimal caries prevention: evidence based recommendations for use of fluoride varnish. *Oral Health.* 2008 [citado mar 2008]; 98(3): 102-96. ProQuest Central.
32. Aguilar D, Ponce C. Actividad de caries de la lesión de mancha blanca después de la aplicación de un barniz fluorado, medida a través de un láser de Dx. *Rev. Odontol Pediatr.* 2011 [citado dic 2011]; 10(2): 104-95.
33. Castillo R, Perona G, Castillo J. Efecto preventivo de los barnices de flúor en la atención primaria de la salud. *Fdimagazine.* 2010: 1-.5.
34. Miñana V. Fluor y prevención de caries en la infancia. *Rev. Pediatr de atención primaria.* 2002 [Citado set 2002]; 4(15): 126-95.
35. Miñana V. El Flúor Oral para la prevención de caries, como, cuando y a quien. *Form Act Pediatr Aten Prim.* 2012; 5(2): 111-108.
36. Perez T, Maroto M, Martin C, Barberia E. Hipomineralizacion Incisivo Molar (HIM). Una revisión sistematica. *The Journal of the American Dental Association.* 2010 [Citado oct 2010]; 5(5): 228-223.
37. Quirino M, Izidro O, Soares J, Aparecida V, Barbosa R, Correia F. Therapeutic potential of brazilian fluoride varnishes: An in vivo study. *Braz Dent J.* 2011; 22(3): 193-197.

38. Meneses R, Soares J, Barros C, Correia L, Granville A, Aparecida V. In vivo evaluation of therapeutic potential of fluoride varnishes. *Rev Odonto Cienc.* 2012; 27(3): 233-237.

## X. ANEXOS:

### ANEXO 1

#### APROBACION DEL COMITÉ DE ETICA DEL CEMENA

"DECENIO DE LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD EN EL PERÚ"  
"AÑO DE LA DIVERSIFICACIÓN PRODUCTIVA Y DEL FORTALECIMIENTO DE LA EDUCACIÓN"

MEMORANDUM Nro.012

Bellavista, 25 de Febrero 2015

A: Srta. Interna de Odontología Yanina Liliana CISNEROS Trujillo

1. Comunico a Ud. Srta. Interna que el Comité Institucional de Ética en Investigación del Centro Médico Naval "CMST" ha revisado su Proyecto de Investigación titulado: "Actividad anticariogénica del Flúor Barniz en piezas permanentes con lesiones iniciales de caries dental en pacientes de 06 a 10 años del Centro Médico Naval "Cirujano Mayor Santiago Távara" decidiendo su aprobación y autorizando la recolección de datos en este nosocomio, según el Protocolo presentado.
2. Asimismo, al término del estudio, deberá presentar UNA (01) Copia del Informe final en formato impreso y electrónico para su remisión a la Biblioteca del Hospital.

Doctora  
Presidente del Comité Institucional de Ética  
en Investigación del Centro Médico Naval "CMST"  
Ana MONTAÑEZ Mendoza  
CIP. 03875301

DISTRIBUCIÓN:

## ANEXO 2

Tablas de cálculo del nivel de concordancia (Kappa de Cohen).

### A). Nivel de concordancia (Kappa) para ICDAS (1° evaluación)

EXAMINADOR 2	EXAMINADOR 1			TOTAL
	C1	C2	OTROS	
C1	8	1	2	11
C2	1	0	0	1
OTROS	0	0	51	51
TOTAL	9	1	53	63

$$\text{Kappa} = \frac{(\text{concordancia observada}) - (\text{concordancia esperada})}{N - (\text{concordancia esperada})}$$

$$\text{Kappa} = \frac{59 - [(9)(11) + (1)(1) + (53)(51)]/63}{63 - [(9)(11) + (1)(1) + (53)(51)]/63}$$

$$\text{Kappa} = 0.78$$

### Nivel de concordancia (Kappa) para ICDAS (2° evaluación)

EXAMINADOR 2	EXAMINADOR 1			TOTAL
	C1	C2	OTROS	
C1	9	0	2	11
C2	0	1	0	1
OTROS	0	0	51	51
TOTAL	9	1	53	63

$$\text{Kappa} = \frac{(\text{concordancia observada}) - (\text{concordancia esperada})}{N - (\text{concordancia esperada})}$$

$$\text{Kappa} = \frac{61 - [(9)(11) + (1)(1) + (53)(51)]/63}{63 - [(9)(11) + (1)(1) + (53)(51)]/63}$$

$$\text{Kappa} = 0.89$$

**Nivel de concordancia (Kappa) para ICDAS (3° evaluación)**

EXAMINADOR 2	EXAMINADOR 1			TOTAL
	C1	C2	OTROS	
C1	9	0	2	11
C2	0	1	0	1
OTROS	0	0	51	51
TOTAL	9	1	53	63

$$\text{Kappa} = \frac{(\text{concordancia observada}) - (\text{concordancia esperada})}{N - (\text{concordancia esperada})}$$

$$\text{Kappa} = \frac{61 - [(9)(11) + (1)(1) + (53)(51)]/63}{63 - [(9)(11) + (1)(1) + (53)(51)]/63}$$

$$\text{Kappa} = 0.89$$

- El nivel de concordancia intra examinador para ICDAS luego de las 03 evaluaciones fue el promedio de los 03 resultados obtenidos:  
 $(0.78 + 0.89 + 0.89)/3 = 0.85$  **(Nivel de calibración excelente).**

**B). Nivel de concordancia (Kappa) para Loe y Silness (1° evaluación)**

EXAMINADOR 2	EXAMINADOR 1		TOTAL
	Código 0	Código 2	
Código 0	1	0	1
Código 2	0	9	9
<b>TOTAL</b>	1	9	<b>10</b>

$$\text{Kappa} = \frac{(\text{concordancia observada}) - (\text{concordancia esperada})}{N - (\text{concordancia esperada})}$$

$$\text{Kappa} = \frac{10 - [(1)(1) + (9)(9)]/10}{10 - [(1)(1) + (9)(9)]/10}$$

$$\text{Kappa} = 1$$

**Nivel de concordancia (Kappa) para Loe y Silness (2° evaluación)**

EXAMINADOR 2	EXAMINADOR 1		TOTAL
	Código 0	Código 2	
Código 0	2	0	2
Código 2	0	8	8
<b>TOTAL</b>	2	8	<b>10</b>

$$\text{Kappa} = \frac{(\text{concordancia observada}) - (\text{concordancia esperada})}{N - (\text{concordancia esperada})}$$

$$\text{Kappa} = \frac{10 - [(2)(2) + (8)(8)]/10}{10 - [(2)(2) + (8)(8)]/10}$$

$$\text{Kappa} = 1$$

**Nivel de concordancia (Kappa) para Loe y Silness (3° evaluación)**

EXAMINADOR 2	EXAMINADOR 1		TOTAL
	Código 0	Código 2	
Código 0	1	0	1
Código 2	0	9	9
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>	<b>9</b>	<b>10</b>

$$\text{Kappa} = \frac{(\text{concordancia observada}) - (\text{concordancia esperada})}{N - (\text{concordancia esperada})}$$

$$\text{Kappa} = \frac{10 - [(1)(1) + (9)(9)]/10}{10 - [(1)(1) + (9)(9)]/10}$$

$$\text{Kappa} = 1$$

- El nivel de concordancia intra examinador para el índice de Loe y Silness luego de las 03 evaluaciones fue el promedio de los 03 resultados obtenidos:  
 $(1 + 1 + 1)/3 = 1$  **(Nivel de calibración excelente).**

**C). Nivel de concordancia (Kappa) para Nyvad (1° evaluación)**

EXAMINADOR 2	EXAMINADOR 1			TOTAL
	Código 0	Código 1	Código 2	
Código 0	2	1	0	3
Código 1	1	2	0	3
Código 2	0	0	4	4
<b>TOTAL</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>10</b>

$$\text{Kappa} = \frac{(\text{concordancia observada}) - (\text{concordancia esperada})}{N - (\text{concordancia esperada})}$$

$$\text{Kappa} = \frac{8 - [(3)(3) + (3)(3) + (4)(4)]/10}{10 - [(3)(3) + (3)(3) + (4)(4)]/10}$$

$$\text{Kappa} = 0.7$$

#### Nivel de concordancia (Kappa) para Nyvad (2° evaluación)

EXAMINADOR 2	EXAMINADOR 1			TOTAL
	Código 0	Código 1	Código 2	
Código 0	3	1	0	4
Código 1	0	2	0	2
Código 2	0	0	4	4
<b>TOTAL</b>	3	3	4	<b>10</b>

$$\text{Kappa} = \frac{(\text{concordancia observada}) - (\text{concordancia esperada})}{N - (\text{concordancia esperada})}$$

$$\text{Kappa} = \frac{9 - [(3)(4) + (3)(2) + (4)(4)]/10}{10 - [(3)(4) + (3)(2) + (4)(4)]/10}$$

$$\text{Kappa} = 0.84$$

#### Nivel de concordancia (Kappa) para Nyvad (3° evaluación)

EXAMINADOR 2	EXAMINADOR 1			TOTAL
	Código 0	Código 1	Código 2	
Código 0	3	1	0	4
Código 1	0	2	0	2
Código 2	0	0	4	4
<b>TOTAL</b>	3	3	4	<b>10</b>



$$\text{Kappa} = \frac{(\text{concordancia observada}) - (\text{concordancia esperada})}{N - (\text{concordancia esperada})}$$

$$\text{Kappa} = \frac{9 - [(3)(4) + (3)(2) + (4)(4)]/10}{10 - [(3)(4) + (3)(2) + (4)(4)]/10}$$

$$\text{Kappa} = 0.84$$

- El nivel de concordancia intra examinador para el índice de Nyvad luego de las 03 evaluaciones fue el promedio de los 03 resultados obtenidos:  
 $(0.7 + 0.84 + 0.84)/3 = 0.79$  **(Nivel de calibración excelente).**

## **ANEXO 3**

### **CONSENTIMIENTO Y ASENTIMIENTO INFORMADO**

**“EFECTO DE LA APLICACIÓN TÓPICA DEL FLÚOR BARNIZ SOBRE LA ACTIVIDAD DE CARIES DE LA LESIÓN DE MANCHA BLANCA EN PIEZAS PERMANENTES JÓVENES DE PACIENTES DE 06 A 12 AÑOS DEL CENTRO MÉDICO NAVAL CIRUJANO MAYOR SANTIAGO TÁVARA”**

Buen día, estoy realizando una investigación sobre el efecto del flúor barniz en relación a la actividad de caries en superficies de dientes permanentes con lesiones de mancha blanca por caries dental. Les proporcionaré información y los invitaré a participar de este trabajo, y ayudare a aclarar todas sus dudas.

#### Propósito:

La caries dental continúa siendo el principal problema de salud bucal tanto de los niños como de las personas adolescentes y adultos jóvenes; es uno de los trastornos de salud más comunes. Aparecen desde niños en la mayoría de ocasiones, pero pueden afectar a cualquier persona y son la causa más importante de pérdida de dientes.

Para lo cual pedimos la colaboración de su menor para realizar un estudio de investigación. Este trabajo hará uso de los datos de la historia clínica, de un examen clínico oral, toma de fotografías intraorales y extraorales, realización de 4 aplicaciones de flúor barniz en las superficies de dientes comprometidos, 1 vez cada semana durante 04 semanas. Su identidad permanecerá anónima y confidencial.

Su participación en esta investigación es totalmente voluntaria. Usted puede elegir participar o no hacerlo.

Formulario de consentimiento

He leído la información proporcionada o me ha sido leída. He tenido la oportunidad de preguntar sobre ella y se me ha contestado satisfactoriamente las preguntas que he realizado. Consiento participar en esta investigación a mi menor hijo como participante y entiendo que tengo el derecho a retirarme de la investigación en cualquier momento sin que se afecte de ninguna manera mi cuidado médico odontológico.

De la misma manera consiento participar en la toma de fotografías intraorales y extraorales de mi menor para su estudio correspondiente.

Nombre del apoderado del participante \_\_\_\_\_

Firma del apoderado del participante \_\_\_\_\_



Nombre del Investigador \_\_\_\_\_

Firma del Investigador: \_\_\_\_\_

Fecha:

### Formulario de asentimiento para pacientes menores de edad

Voy a realizar una investigación sobre el efecto del flúor barniz en relación a la actividad de caries en superficies de dientes permanentes con lesiones de mancha blanca por caries dental. Les proporcionaré información y los invitaré a participar de este trabajo, y ayudare a aclarar todas sus dudas, también se hará toma de fotografías de los dientes y rostro.

Si firmas este papel quiere decir que lo leíste, o alguien te lo leyó y que quieres participar en el estudio. Si no quieres participar en el estudio, no lo firmes. Recuerda que tú decides estar en el estudio y nadie se puede enojar contigo si no firmas el papel o si cambias de idea y después de empezar el estudio, te quieras retirar.

Yo \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ años de edad, he leído o me ha sido leída la información proporcionada. He tenido la oportunidad de hacer preguntas sobre la investigación y se me ha contestado satisfactoriamente. Es por ello que \_\_\_\_\_ deseo participar en la investigación sin que se afecte de ninguna manera mi cuidado médico.

Firma del participante: \_\_\_\_\_

Nombre del Investigador \_\_\_\_\_

Firma del Investigador: \_\_\_\_\_

Fecha:

## ANEXO 4

### INSTRUMENTO DE ESTUDIO

APELLIDOS Y NOMBRES DEL PACIENTE:

EDAD: SEXO: CELULAR Y/O TELEFONO:

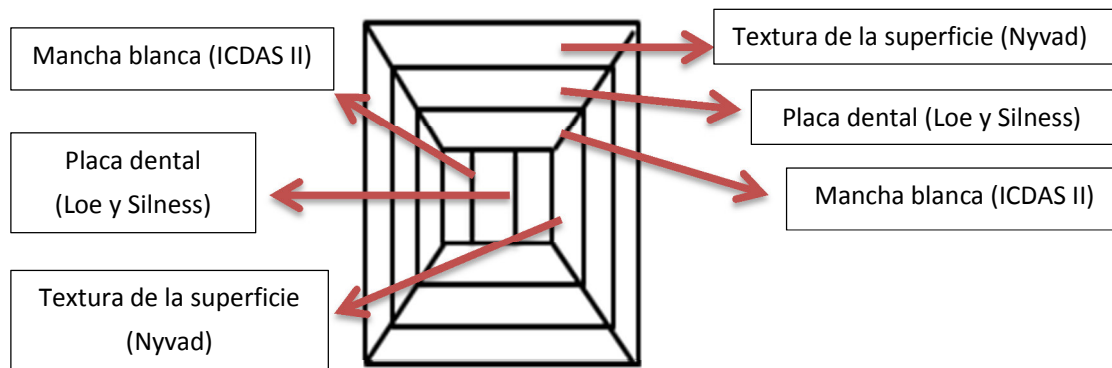
FECHA:

#### **HISTORIA DE CARIES:**

Se fluorizaron en alguna campaña o consultorio privado anteriormente: **SI... NO...**

Hace cuánto tiempo aproximadamente: **<02 meses..... >02 meses.....**

Cuántas veces al día te cepillas los dientes:



MANCHAS BLANCAS: C0: superficie sana

C1: Mancha blanca o parda en superficie seca

C2: Mancha blanca o parda en superficie húmeda.

NIVEL DE PLACA: Código 0: Ausencia de placa bacteriana.

Código 1: Ausencia de placa a simple vista, pero si al pasar una sonda.

Código 2: Presencia de placa bacteriana a simple vista.

Código 3: presencia de placa rodeando al diente, puede haber cálculos.

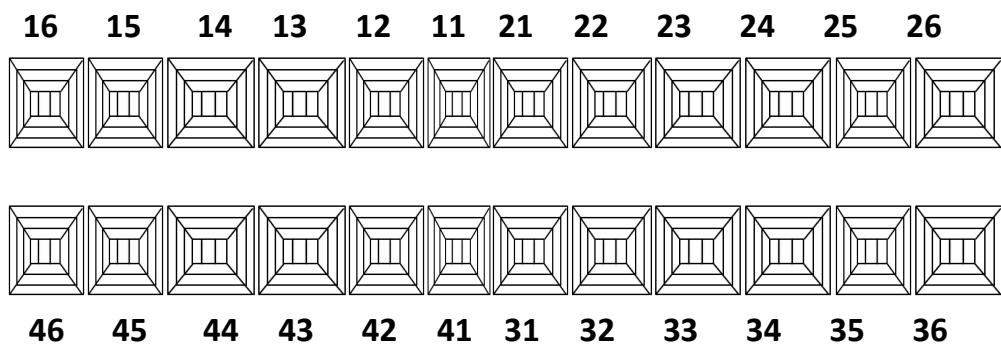
TEXTURA DE LA Código 0: Textura del esmalte normal, liso.

MANCHA BLANCA: Código 1: Se siente áspera (sin microcavidad) al pasar la sonda.

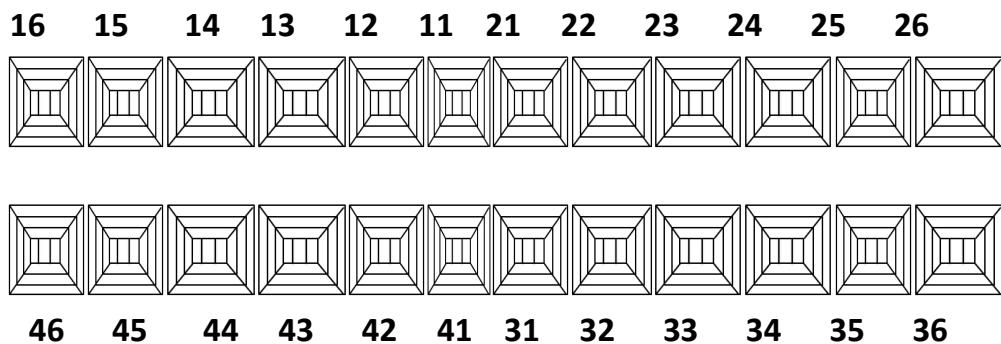
Código 2: Se siente áspera (con microcavidad) al pasar la sonda.

## MANCHAS BLANCAS, PLACA BACTERIANA Y TEXTURA DE LA SUPERFICIE

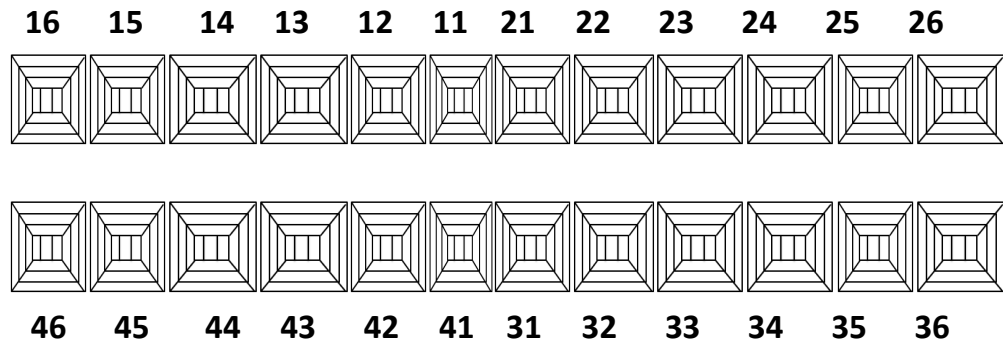
### INICIAL



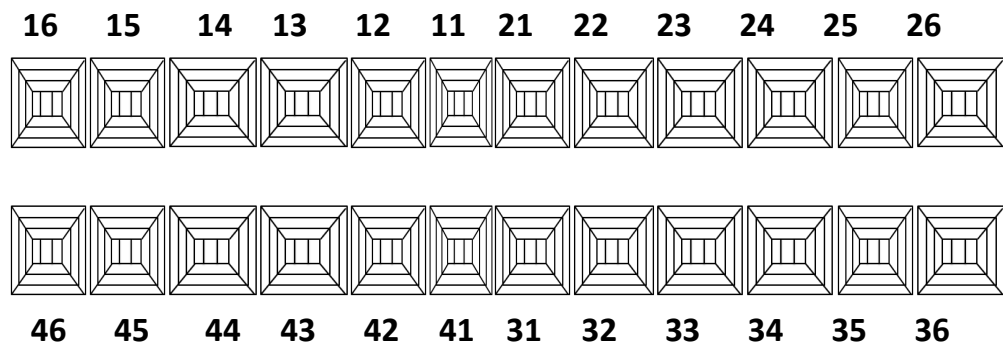
### 01 SESIÓN



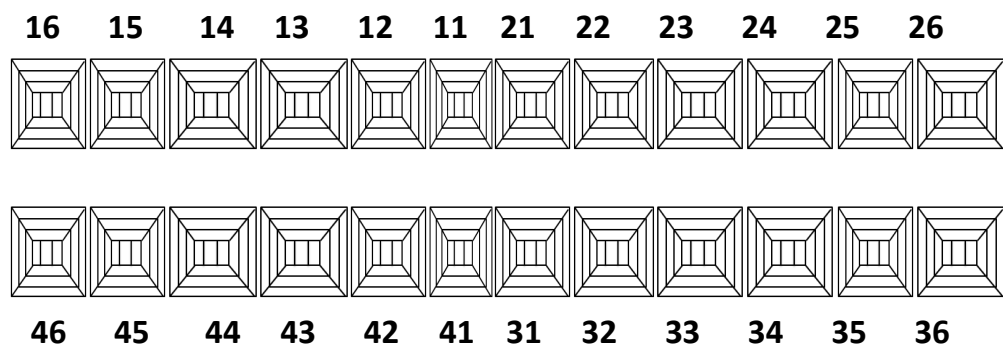
## 02 SESIÓN



## 03 SESIÓN



## FINAL (04 SESIÓN)



### CUADRO DE RESULTADOS (DE ENTRADA)

SUPERFICIES	ICDAS II			LOE Y SILNESS				NYVAD			ACTIVIDAD DE CARIES	
	C <sub>0</sub>	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	Código 0	Código 1	Código 2	Código 3	Código 0	Código 1	Código 2		
	0	1	3	1	3			2	4		DE 3 A 7	DE 8 A 10
VESTIBULAR												
LINGUAL Y/O PALATINO												
OCLUSAL												
TOTAL												

### CUADRO DE RESULTADOS (DE 01 SESIÓN)

SUPERFICIES	ICDAS II			LOE Y SILNESS				NYVAD			ACTIVIDAD DE CARIES	
	C <sub>0</sub>	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	Código 0	Código 1	Código 2	Código 3	Código 0	Código 1	Código 2		
	0	1	3	1	3			2	4		DE 3 A 7	DE 8 A 10
VESTIBULAR												
LINGUAL Y/O PALATINO												
OCLUSAL												
TOTAL												

### CUADRO DE RESULTADOS (DE 02 SESIÓN)

SUPERFICIES	ICDAS II			LOE Y SILNESS				NYVAD			ACTIVIDAD DE CARIES	
	C <sub>0</sub>	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	Código 0	Código 1	Código 2	Código 3	Código 0	Código 1	Código 2	DE 3 A 7	DE 8 A 10
	0	1	3	1	3			2	4			
VESTIBULAR												
LINGUAL Y/O PALATINO												
OCLUSAL												
TOTAL												



### CUADRO DE RESULTADOS (DE 03 SESIÓN)

SUPERFICIES	ICDAS II			LOE Y SILNESS				NYVAD			ACTIVIDAD DE CARIES	
	C <sub>0</sub>	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	Código 0	Código 1	Código 2	Código 3	Código 0	Código 1	Código 2		
	0	1	3	1	3			2	4		DE 3 A 7	DE 8 A 10
VESTIBULAR												
LINGUAL Y/O PALATINO												
OCLUSAL												
TOTAL												

### CUADRO DE RESULTADOS FINAL (DE 04 SESIÓN)

SUPERFICIES	ICDAS II			LOE Y SILNESS				NYVAD			ACTIVIDAD DE CARIES	
	C <sub>0</sub>	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	Código 0	Código 1	Código 2	Código 3	Código 0	Código 1	Código 2	DE 3 A 7	DE 8 A 10
	0	1	3	1	3			2	4			
VESTIBULAR												
LINGUAL Y/O PALATINO												
OCLUSAL												
TOTAL												

## **ANEXO 5**

### **FLUOR BARNIZ 5% DURAPHAT DE COLGATE**

#### **Descripción:**

Barniz con flúor para obturación de los túbulos dentinarios, utilizado en el tratamiento en la prevención de caries

#### **Composición:**

1 ml contiene 50 mg de fluoruro de sodio. Otros ingredientes: colofonia, alcohol, goma laca, mástica, sacarina, aroma, cera blanca de abeja.

#### **Propiedades:**

Duraphat presenta un fuerte efecto desensibilizante cuando es aplicado en superficies dentinarias afectadas. Es altamente tolerante al agua y cubre superficies húmedas con una película de barniz de buena adherencia, endureciendo con la saliva y obturando la abertura de los túbulos dentinarios, reduciendo el acceso a la pulpa dental.

#### **Aplicación:**

Dependiendo del acceso, el barniz con flúor Duraphat puede ser aplicado con la ayuda de pinceles flexibles con puntas de algodón, pincel o sonda y luego de la aplicación esperar secar durante 2 minutos. El color del producto permite un control visual de la aplicación. Duraphat cubre igualmente superficies húmedas de los dientes con una película de barniz por varias horas, obturando la apertura de los túbulos dentinarios. La aplicación del barniz es extremadamente rápida. Una vez que se ha secado, el paciente puede retirarse de la consulta.

Se recomienda que el paciente no coma alimentos duros por lo menos dos horas después de la aplicación y que se cepille los dientes 12 después de la aplicación.

**Contraindicaciones:**

Duraphat está contraindicado en pacientes con gingivitis ulcerativa o estomatitis, o sensibilidad conocida a la colofonia u otro ingrediente de la fórmula. No ingerir durante la aplicación (no está indicado para tratamiento sistémico).

**Interacción con otras sustancias:**

En el día de la aplicación de Duraphat, otros preparados a base de flúor, tales como geles, no deben ser administrados al paciente. Regímenes rutinarios de administración de flúor (comprimidos) deben ser suspendidos por varios días después del tratamiento.

**Reacciones adversas:**

En caso de sensibilidad alérgica, se han reportado edemas, en casos raros, especialmente después de la aplicación en grandes superficies. En casos extremadamente raros, se observaron ataques de dipnea en niños asmáticos. Pacientes con historia de sensibilidad estomacal pueden presentar eventualmente náuseas después de aplicaciones extensas. En cualquier manifestación de intolerancia al producto, la capa de barniz puede ser fácilmente removida mediante el cepillado y enjuague.

**Almacenamiento:**

Almacenar en temperatura ambiente entre 20-25°C.

**Reg.San. SSA 0359C2006.**

## **ANEXO 6**

### **INDICACIONES**

No consumir alimentos muy calientes ni muy duros por el día de hoy, consumir alimentos y/o tomar agua por lo menos en 2 horas, no enjuagarse con agua el mayor tiempo posible, cepillarse hasta el día siguiente después del desayuno.

## ANEXO 7

### FICHA PARA VACIADO DE DATOS

Archivo Edición Ver Datos Transformar Analizar Gráficos Utilidades Ventana ?										
	Nombre	Tipo	Anchura	Decimales	Etiqueta	Valores	Perdidos	Columnas	Alineación	Medida
1	folio	Numérico	8	0		Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Escala
2	pieza	Numérico	8	0	pieza dentaria	Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Escala
3	superficie	Numérico	8	0	superficie dent	{1, vestibular}	Ninguno	8	Derecha	Nominal
4	manchalNI	Numérico	8	0	característica	{0, diente san	Ninguno	8	Derecha	Ordinal
5	placalNI	Numérico	8	0	nivel de placa	{0, ausencia d	Ninguno	8	Derecha	Ordinal
6	texturalNI	Numérico	8	0	textura de la s	{0, textura del	Ninguno	8	Derecha	Ordinal
7	activanticNI	Numérico	8	0	Actividad de L	{0, Lesion cari	Ninguno	8	Derecha	Nominal
8	mancha1d	Numérico	8	0	característica	{0, diente san	Ninguno	8	Derecha	Ordinal
9	placa1d	Numérico	8	0	nivel de placa	{0, ausencia d	Ninguno	8	Derecha	Ordinal
10	textura1d	Numérico	8	0	textura de la s	{0, textura del	Ninguno	8	Derecha	Ordinal
11	activantic1	Numérico	8	0	Actividad de L	{0, Lesion cari	Ninguno	8	Derecha	Nominal
12	mancha2d	Numérico	8	0	característica	{0, diente san	Ninguno	8	Derecha	Ordinal
13	placa2d	Numérico	8	0	nivel de placa	{0, ausencia d	Ninguno	8	Derecha	Ordinal
14	textura2d	Numérico	8	0	textura de la s	{0, textura del	Ninguno	8	Derecha	Ordinal
15	activantic2	Numérico	8	0	Actividad de L	{0, Lesion cari	Ninguno	8	Derecha	Nominal
16	mancha3d	Numérico	8	0	característica	{0, diente san	Ninguno	8	Derecha	Ordinal
17	placa3d	Numérico	8	0	nivel de placa	{0, ausencia d	Ninguno	8	Derecha	Ordinal
18	textura3d	Numérico	8	0	textura de la s	{0, textura del	Ninguno	8	Derecha	Ordinal
19	activantic3	Numérico	8	0	Actividad de L	{0, Lesion cari	Ninguno	8	Derecha	Nominal
20	mancha4d	Numérico	8	0	característica	{0, diente san	Ninguno	8	Derecha	Ordinal
21	placa4d	Numérico	8	0	nivel de placa	{0, ausencia d	Ninguno	8	Derecha	Ordinal
22	textura4d	Numérico	8	0	textura de la s	{0, textura del	Ninguno	8	Derecha	Ordinal
23	activantic4	Numérico	8	0	Actividad de L	{0, Lesion cari	Ninguno	8	Derecha	Nominal
24										

18 : activantic1d													Visible: 23 de 23 varia	
	folio	pieza	superficie	manchalNI	placalNI	texturalNI	activanticNI	mancha1d	placa1d	textura1d	activantic1	mancha2d	placa2d	t
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15														
16														
17														
18														
19														
20														
21														
22														

## ANEXO 8

### MATRIZ DE CONSISTENCIA

**Título:** Efecto de la aplicación tópica del flúor barniz sobre la actividad de caries de la lesión de mancha blanca en piezas permanentes jóvenes de pacientes de 06 a 12 años del Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara.

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA
¿Cuál es el efecto de la aplicación tópica del flúor barniz sobre la actividad de caries de la lesión de mancha blanca de piezas permanentes jóvenes en pacientes de 6 a 12 años del Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara ?	<p><b><u>Objetivo general</u></b> 1. Determinar el efecto de la aplicación tópica del flúor barniz sobre la actividad de caries de las lesiones de mancha blanca al finalizar la dosis de ataque con flúor barniz al 5% en piezas permanentes jóvenes en pacientes de 6 a 12 años del Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara.</p> <p><b><u>Objetivos específicos</u></b> 1. Determinar la distribución de las lesiones de manchas blancas con actividad de caries antes, después de cada dosis y al finalizar el tratamiento de ataque en superficie dental visible de piezas permanentes jóvenes en pacientes de 6 a 12 años del Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara. 2. Comparar el efecto entre cada aplicación tópica con flúor barniz al 5% sobre la actividad de caries de la lesión de mancha blanca después de cada dosis y al finalizar el tratamiento de ataque en superficie dental visible de piezas permanentes jóvenes en pacientes de 6 a 12 años del Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara. 3. Determinar la distribución de las características clínicas de las manchas blancas antes, después de cada dosis y al finalizar el tratamiento de ataque en superficie dental visible de piezas permanentes jóvenes en pacientes de 6 a 12 años del Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara. 4. Comparar el efecto entre cada aplicación tópica con flúor barniz al 5% sobre las características clínicas de las manchas blancas</p>	La aplicación tópica con flúor barniz al 5% disminuye la actividad de caries de las lesiones de mancha blanca en las superficies libres visibles de los dientes permanentes jóvenes al finalizar las dosis de ataque en pacientes de 6 a 12 años del Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara.	<p>V1: Actividad de caries de la lesión de mancha blanca</p> <p>V2: Aplicación tópica de flúor barniz al 5% (DURAPHAT de Colgate)</p> <p>V3: Ubicación de la lesión en superficie dental</p>	<p><b><u>Tipo de investigación</u></b> Estudio pre experimental, longitudinal y prospectivo.</p> <p><b><u>Población</u></b> La población estuvo conformada por todas las superficies libres y visibles de dientes permanentes de pacientes entre 06 a 12 años atendidos en los consultorios de Odontopediatría en el Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara durante el año 2015.</p> <p><b><u>Unidad de análisis</u></b> Lesión de mancha blanca por caries dental ubicada en una superficie libre visible (vestibular, oclusal, lingual y/o palatino) de una pieza permanente joven.</p> <p><b><u>Muestra</u></b> El método de muestreo fue de tipo no probabilístico intencional y estuvo conformado por</p>

	<p>después de cada dosis y al finalizar el tratamiento de ataque en superficie dental visible de piezas permanentes jóvenes en pacientes de 6 a 12 años del Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara.</p> <p>5. Determinar la distribución del nivel de placa dental de las lesiones de manchas blancas antes, después de cada dosis y al finalizar el tratamiento de ataque en superficie dental visible de piezas permanentes jóvenes en pacientes de 6 a 12 años del Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara.</p> <p>6. Comparar el efecto entre cada aplicación tópica con flúor barniz al 5% sobre el nivel de placa dental de las lesiones de manchas blancas después de cada dosis y al finalizar el tratamiento de ataque en superficie dental visible de piezas permanentes jóvenes en pacientes de 6 a 12 años del Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara.</p> <p>7. Determinar la distribución de las características de la textura de las lesiones de manchas blancas antes, después de cada dosis y al finalizar el tratamiento de ataque en superficie dental visible de piezas permanentes jóvenes en pacientes de 6 a 12 años del Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara.</p> <p>8. Comparar el efecto entre cada aplicación tópica con flúor barniz 5% sobre las características de la textura de las lesiones de manchas blancas después de cada dosis y al finalizar el tratamiento de ataque en superficie dental visible de piezas permanentes jóvenes en pacientes de 6 a 12 años del Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara.</p>			<p>264 lesiones de manchas blancas por caries dental ubicada en superficies libres visibles de piezas permanentes jóvenes de pacientes entre 6 a 12 años de edad que se atiendan en el Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara durante el 2015.</p>
--	--	--	--	--

## ANEXO 9

### FOTOS DURANTE EL PROCEDIMIENTO

#### Materiales e instrumental



**Figura 7. Materiales**



**Figura 8.  
Instrumentales**





**Figura 9.** Separación de carrillos.

**Figura 10.** Aislamiento relativo con rollos de algodón.



**Figura 11.** Retiro de la placa dental con la ayuda de una sonda con punta redonda.



**Figura 12.** Secado con la jeringa triple por 05 segundos en cada superficie e identificación de las lesiones de manchas blancas.

**Figura 13.** Aplicación del flúor barniz 5% (Duraphat) con la ayuda de un microbrush a la lesión de mancha blanca previamente identificada.

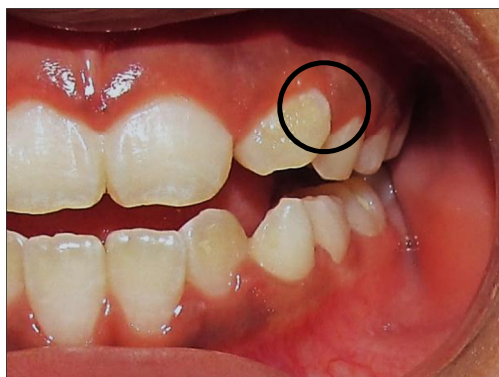


**Figura 14.** Esperar 2 minutos de secado por cada superficie, con la ayuda de la jeringa triple.

## ANEXO 10

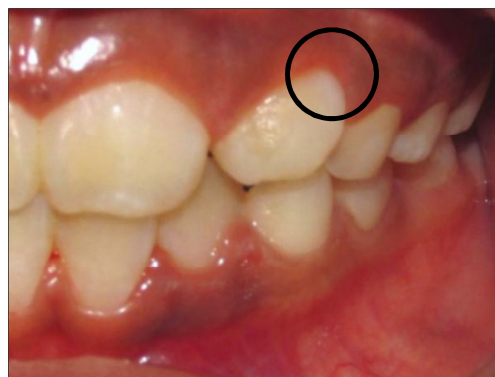
### SET FOTOGRAFICO

#### INICIO

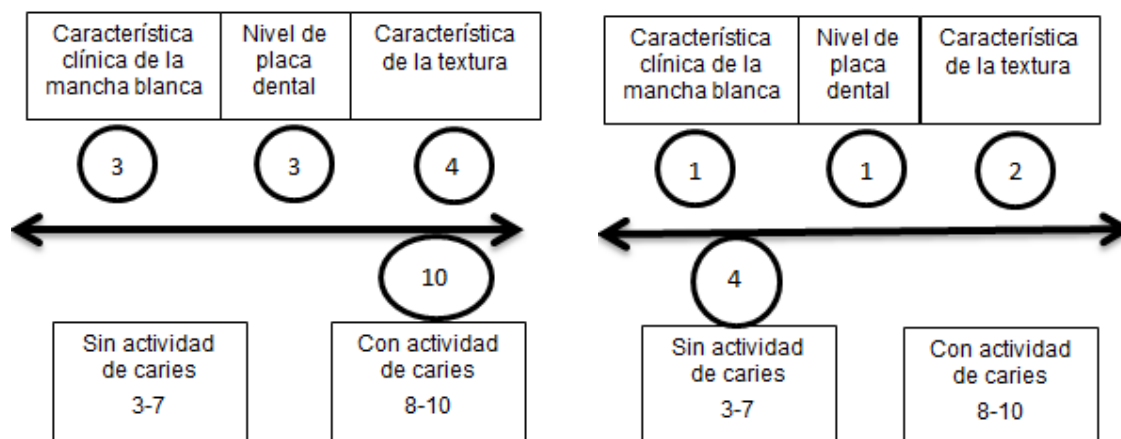


**Figura 15.** Pza. 22 presenta mancha blanca en tercio cervical en superficie húmeda ( $C_2$ ), presencia de placa a simple vista (código 2) y textura rugosa sin microcavidad (código 1), antes de iniciar la dosis de ataque; por lo tanto la lesión de mancha blanca presenta actividad de caries.

#### LUEGO DE 05 SEMANAS



**Figura 16.** Pza. 22 presenta mancha blanca en tercio cervical en superficie seca ( $C_1$ ), ausencia de placa (código 0) y textura lisa (código 0), al finalizar la dosis de ataque; por lo tanto la lesión de mancha blanca no presenta actividad de caries.



## INICIO

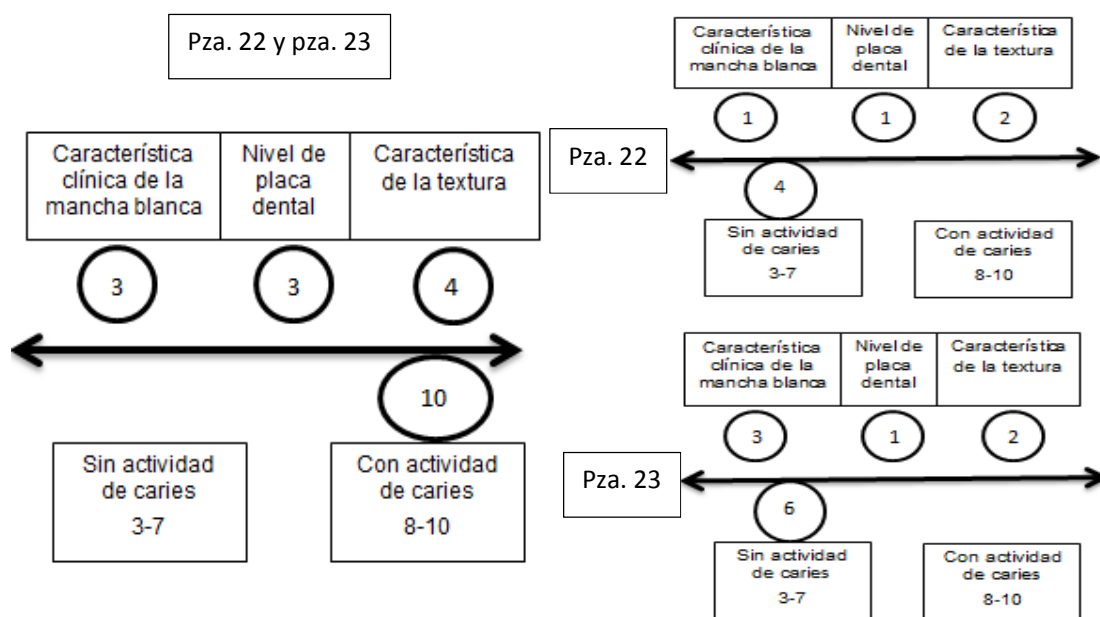


## LUEGO DE 05 SEMANAS



**Figura 17.** Pza. 22 y 23 presentan mancha blanca en tercio cervical en superficie húmeda ( $C_2$ ), presencia de placa al pasar una sonda (código 1) y textura rugosa sin microcavidad (código 1), antes de iniciar la dosis de ataque; por lo tanto ambas lesiones de manchas blancas presentan actividad de caries.

**Figura 18.** Pza. 22 presenta mancha blanca en tercio cervical en superficie seca ( $C_1$ ) y la pza. 23 presenta mancha blanca en tercio cervical en superficie húmeda ( $C_2$ ), ambas lesiones de manchas blancas presentan ausencia de placa (código 0) y textura lisa (código 0), al finalizar la dosis de ataque; por lo tanto ambas lesiones de manchas blancas no presentan actividad de caries.





## INICIO

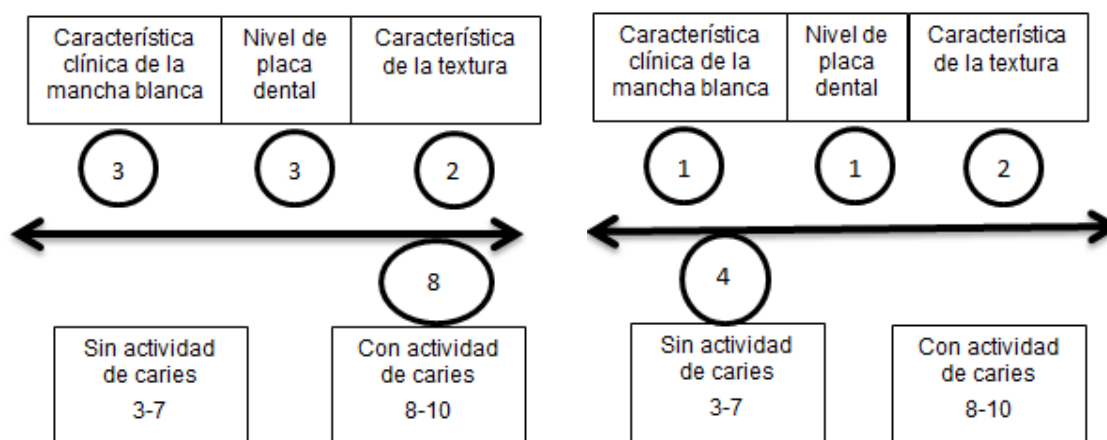


**Figura 19.** Pza. 14 presenta mancha blanca en tercio cervical en superficie húmeda ( $C_2$ ), presencia de placa a simple vista (código 2) y textura lisa (código 0), antes de iniciar la dosis de ataque; por lo tanto la lesión de mancha blanca presenta actividad de caries.

## LUEGO DE 05 SEMANAS



**Figura 20.** Pza. 14 presenta mancha blanca en tercio cervical en superficie seca ( $C_1$ ), ausencia de placa (código 0) y textura lisa (código 0), al finalizar la dosis de ataque; por lo tanto la lesión de mancha blanca no presenta actividad de caries.

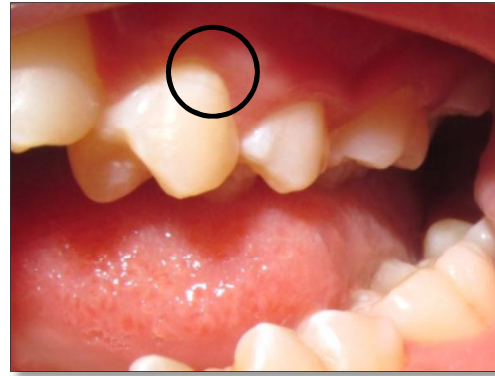


## INICIO

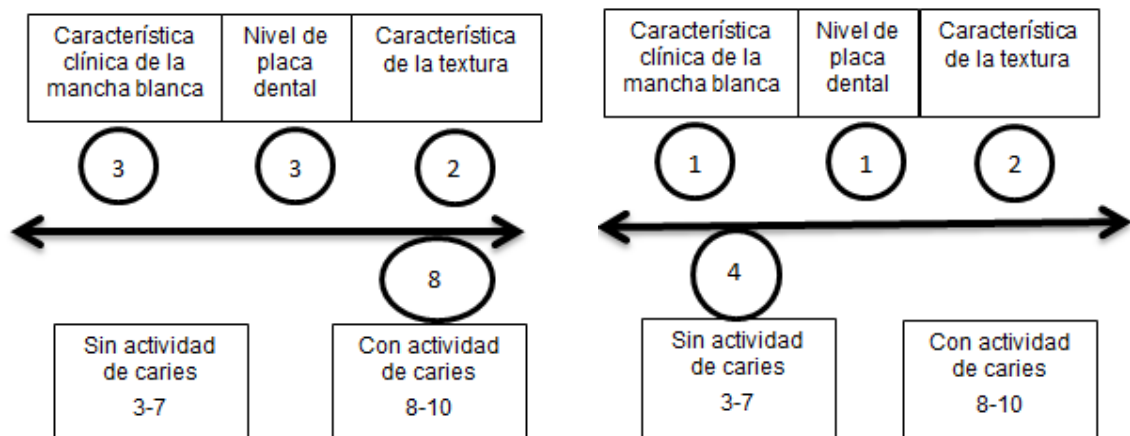


**Figura 21.** Pza. 24 presenta mancha blanca en tercio cervical en superficie húmeda ( $C_2$ ), presencia de placa al pasar una sonda (código 1) y textura lisa (código 0), antes de iniciar la dosis de ataque; por lo tanto la lesión de mancha blanca presenta actividad de caries.

## LUEGO DE 05 SEMANAS

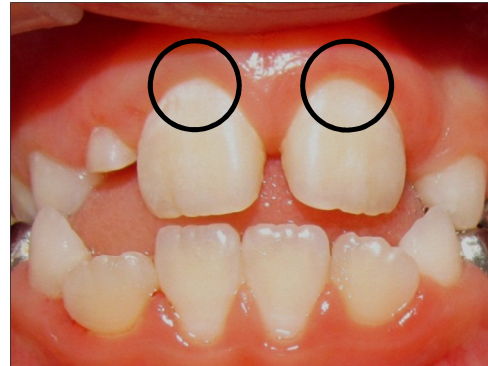
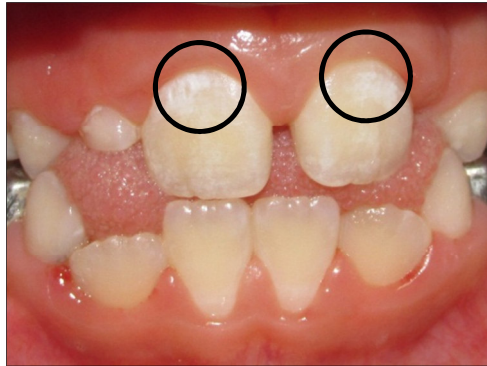


**Figura 22.** Pza. 24 presenta mancha blanca en tercio cervical en superficie seca ( $C_1$ ), ausencia de placa (código 0) y textura lisa (código 0), al finalizar la dosis de ataque; por lo tanto la lesión de mancha blanca no presenta actividad de caries.



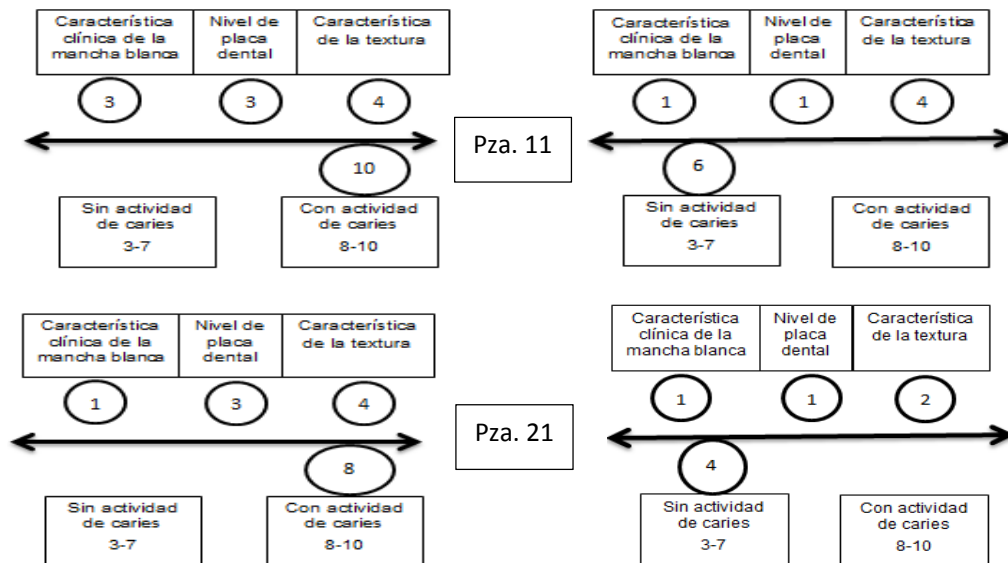
## INICIO

## LUEGO DE 05 SEMANAS

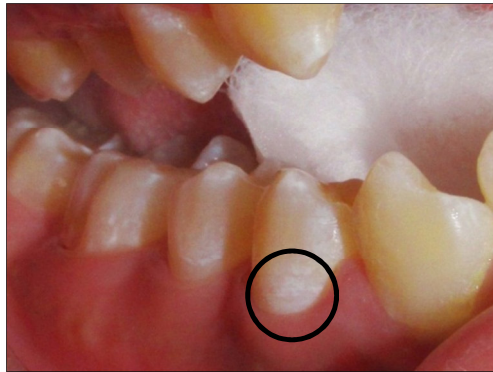


**Figura 23.** Pza. 11 presenta mancha blanca en tercio cervical en superficie húmeda ( $C_2$ ) y textura rugosa con microcavidad (código 2); la pza. 21 presenta mancha blanca en tercio cervical en superficie seca ( $C_1$ ) y textura rugosa sin microcavidad (código 1); ambas lesiones presentan placa al pasar una sonda (código 1); por lo tanto ambas lesiones de manchas blancas presentan actividad de

**Figura 24.** Pza. 11 presenta mancha blanca en tercio cervical en superficie seca ( $C_1$ ) y textura rugosa con microcavidad (código 2); la pza. 21 presenta mancha blanca en tercio cervical en superficie seca ( $C_1$ ) y textura lisa (código 0); en ambas lesiones se observan ausencia de placa (código 0); por lo tanto ambas lesiones de manchas blancas no presentan actividad de caries.



## INICIO



**Figura 25.** Pza. 44 presenta mancha blanca en tercio cervical en superficie seca ( $C_1$ ), presencia de placa al pasar con una sonda (código 1) y textura rugosa sin microcavidad (código 1), antes de iniciar la dosis de ataque; por lo tanto la lesión de mancha blanca presenta actividad de caries.

## LUEGO DE 05 SEMANAS



**Figura 26.** Pza. 44 presenta mancha blanca en tercio cervical en superficie seca ( $C_1$ ), ausencia de placa (código 0) y textura lisa (código 0), al finalizar la dosis de ataque; por lo tanto la lesión de mancha blanca no presenta actividad de caries.

